



Berichte aus dem
Karl-Steinbuch-
Forschungsprogramm

Karl
Steinbuch
Forschungsprogramm

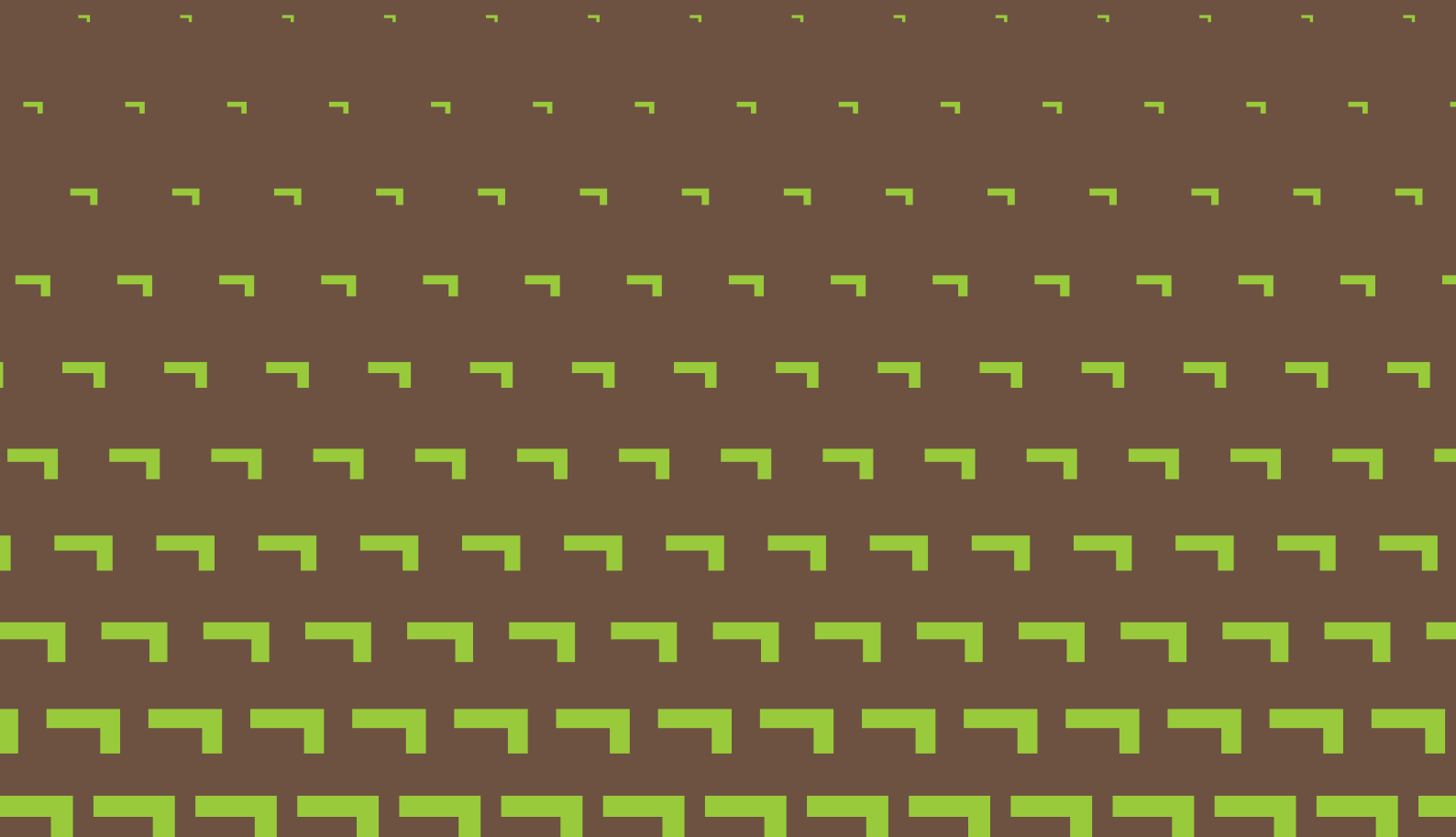


MFG
STIFTUNG

Jana Röcker
Martin Mocker

Digital-physische Produkte

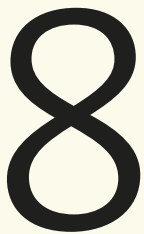
Stand und Herausforderungen beim Einsatz von IT
in physischen Produkten in der Kreativwirtschaft





Digital-physische Produkte

Stand und Herausforderungen beim Einsatz von IT
in physischen Produkten in der Kreativwirtschaft



Impressum

Herausgeber:
MFG Stiftung Baden-Württemberg
Breitscheidstraße 4
70174 Stuttgart
Tel. +49 711.90 715 300
Fax +49 711.90 715 350

Ansprechpartnerin:
Dr. Andrea Buchholz
buchholz@mfg.de

© MFG Stiftung Baden-Württemberg 2018 – <http://stiftung.mfg.de>

Gestaltung: Ingo Juergens, Südgrafik

Zusammenfassung

Informationstechnologien (IT) werden schon lange in der Kreativwirtschaft in *Prozessen* der Herstellung von Produkten eingesetzt. Aufgrund steigender Verfügbarkeit digitaler Technologien finden IT aber auch zunehmend Einsatz in *Produkten*. Solche hybriden, digital angereicherten (kurz: digital-physischen) Produkte finden sich auch in der Kreativwirtschaft.

Im Projekt wurden die wirtschaftliche Bedeutung und der Nutzen digital-physischer Produkte in der Kreativwirtschaft untersucht, sowie sich bei der Herstellung digital-physischer Produkte ergebende Herausforderungen und Praktiken zu deren Überwindung. Hierzu wurden eine Literaturrecherche, qualitative Interviews und eine Umfrage durchgeführt. Abschließend wurden einzelne Firmen der Kreativwirtschaft fallstudienhaft untersucht.

Die Ergebnisse haben wir zu folgenden Kernbotschaften verdichtet:

Digital-physische Produkte sind derzeit noch nicht sehr weit verbreitet in der Kreativwirtschaft und nur wenige Firmen sind bereits an deren Erstellung beteiligt.

Für Firmen der Kreativwirtschaft, die bereits digital-physische Produkte herstellen, haben solche Produkte bisher eine geringe wirtschaftliche Bedeutung. Dagegen wird die strategische Bedeutung schon heute als hoch eingeschätzt und Firmen erwarten durchschnittlich eine Verdopplung der wirtschaftlichen Bedeutung (Anteil am Umsatz > 50%) in den nächsten drei Jahren.

Firmen, die ihre digital-physischen Produkte als erfolgreich einschätzen, geben an sich stark auf das physische Produkt zu fokussieren: Synergien werden zwischen physischen und digitalen Angeboten geschaffen, physische Produkte werden durch digitale Komponenten attraktiver gestaltet und die digitale Anreicherung physischer Produkte dient als Marketing-Tool. Firmen geben an, dass dies zu einer Steigerung des Absatzes und der Zufriedenheit bestehender Kunden des bisher rein physischen Produktes führt.

Um erfolgreiche digital-physische Produkte zu erstellen, müssen Unternehmen laut Umfrage mit einem hohen Erstellaufwand und Nutzungsschwierigkeiten auf Kundenseite umgehen. Zudem führt eine digitale Anreicherung nicht immer unmittelbar zu einem höheren Umsatz (da Kunden oft nicht bereit sind höhere Preise zu zahlen), vor allem, da oftmals ausreichend gute, rein digitale/physische Substitute existieren. Trotz potentieller Marketingeffekte darf die Technologie nicht als Selbstzweck gesehen werden – entscheidend sind Anwendungsbereiche mit echtem Kundennutzen.

Hersteller erfolgreicher digital-physischer Produkte setzen auf zwei Praktiken: Direkte Unterstützung der Kunden bei der oft noch komplizierten Nutzung und die Einstellung von Mitarbeitern mit speziellen technischen Fähigkeiten.

Inhalt

1

Zusammenfassung	3
Einführung	6
1. 1 Forschungsfragen und konzeptionelles Modell	7
1. 2 Vorgehensweise zur Beantwortung der Forschungsfragen	8
1. 3 Aufbau des Berichts	9

2

State of the Art	
2. 1 Digital-physische Produkte in der Kreativwirtschaft	10
2. 2 Stand der internationalen Forschung	12
2. 2. 1 Ergebnisse der Literaturrecherche	12

3

Qualitative Interviews	
3. 1 Vorgehensweise	18
3. 2 Ergebnisse	21
3. 2. 1 Wirtschaftliche Bedeutung	21
3. 2. 2 Nutzen durch digital-physische Produkte	23
3. 2. 3 Herausforderungen bei der Erstellung digital-physischer Produkte	25
3. 2. 4 Verwendete Praktiken	30

4

Quantitative Umfrage	33
4. 1 Methodik	43
4. 1. 1 Aufbau der Umfrage	44
4. 2 Deskriptive Statistik: Beschreibung der Stichprobe	45
4. 3 Inferentielle Statistik: Ergebnisse anhand des konzeptionellen Modells	49

5

Fallstudien

5.1	Feil, Feil & Feil GmbH	58
5.2	KIDS interactive GmbH	62
5.3	MeetNow! GmbH	65
5.4	Fazit der Fallstudien	68

6

Fazit

7

Anhang

7.1	Literaturrecherche	74
7.2	Quantitative Umfrage	85

8

Literaturverzeichnis

93

Informationstechnologien (IT) werden schon seit geraumer Zeit in der Kreativwirtschaft in den Prozessen der Herstellung von Produkten und Werken (im Folgenden wird der Begriff Produkte genutzt) eingesetzt, wie z.B. Computer Aided Design (CAD) Systeme in der Architektur und im Design, oder Publishing-Software im Presse- und Werbemarkt. Prozesse sind auch der vornehmliche Forschungsgegenstand der Betriebswirtschaft und angrenzender Forschungsgebiete, wenn es um den Einsatz von IT in Organisationen geht (Yoo et al. 2010). Aufgrund der steigenden Verfügbarkeit entsprechender Technologien (zu nennen sind hier insbesondere Mobile Computing, Analytics, Cloud Computing, Internet of Things, sowie Virtual- und Augmented Reality), finden in der Praxis IT aber auch zunehmend Einsatz in Produkten.

1 Produkt mittlerweile eingestellt

Solche „digital-physischen“ Produkte sind hybride Produkte (Novales et al. 2016; Porter und Heppelmann 2014), also weder rein physisch, noch rein digital/virtuell (Milgram und Drascic 1997) und zudem oft intelligent und vernetzt (Novales et al. 2016). Es handelt sich also um Produkte, bei denen IT integraler Bestandteil ist und die Funktionalität des Produktes wesentlich mitbestimmt. Beispiele für solche digital-physischen Produkte sind die per Smartphone steuerbaren „Hue“ Leuchtmittel von Philips Lighting, die per „Audi connect“ Internet-verbundenen Autos des gleichnamigen Herstellers, oder die Sensor-gestützten „pay per use“ Flugzeugmotoren von Rolls-Royce. Entsprechend stellen Porter und Heppelmann (2014) fest, dass IT „Produkte revolutioniert, [indem] IT ein integraler Teil des Produktes selbst wird.“

Beispiele für den Trend der „Digitalisierung von Produkten“ finden sich auch in der Kreativwirtschaft. In der Gamesindustrie kombiniert z.B. der Spielwarenhersteller LEGO physische und digitale Produkte in den LEGO Fusion¹ und Mindstorm Produkten. In der Designindustrie entwirft die Firma Misfit Schmuckstücke in Kooperation mit Swarovski, die über das Smartphone auslesbare Activity-Tracker sind und das Modeunternehmen Levis entwickelt aktuell eine Jacke, mit der sich bestimmte Smartphonefunktionen steuern lassen. Die Kreativwirtschaft in Baden-Württemberg ist mit unter 10% der Beschäftigten und unter 3% am Umsatz der Gesamtwirtschaft (Söndermann 2012) relativ klein und blieb in der Vergangenheit anteilsmäßig an der Gesamtwirtschaft unter dem bundesdeutschen Durchschnitt. Umso wichtiger ist es, die Innovationskraft in Baden-Württemberg, unter anderem durch den Einsatz von IT in der Kreativwirtschaft, zu stärken.

In der Tat sind bestimmte Branchen der Kreativwirtschaft sehr stark von der Digitalisierung betroffen. Mangematin et al. (2014) betonen sogar, dass kein Industriezweig die Auswirkungen der Digitalisierung so stark zu spüren bekommen hat,

wie die Kreativindustrie, gleichzeitig aber auch starke Widerstände herrschen, digitale Komponenten einzusetzen (Farago 2017; Mangematin et al. 2014).

In unserem Forschungsprojekt haben wir daher die aktuelle und zukünftige wirtschaftliche Bedeutung digital-physischer Produkte untersucht, sowie den Nutzen und Herausforderungen bei der Herstellung solcher Produkte analysiert. Ebenso wurden Maßnahmen identifiziert um diese Herausforderungen adäquat zu adressieren. Die konkreten Forschungsfragen werden in Kapitel 1.1 dargestellt.

Um die Bedeutung, den Nutzen, sowie die Herausforderungen und Praktiken bei der Erstellung von digital-physischen Produkten zu untersuchen, wurde eine Literaturrecherche und Interviews mit Firmen der Kreativwirtschaft, die bereits digital-physische Produkte herstellen, durchgeführt. Des Weiteren wurden auf Basis der Interviewergebnisse eine Umfrage durchgeführt und einzelne Firmen der Kreativwirtschaft fallstudienhaft untersucht. Das genaue Vorgehen der Forschung wird in Kapitel 1.2 erläutert.

1.1 Forschungsfragen und konzeptionelles Modell

Konkret sollen durch die Forschung folgende Kernfragen beantwortet werden:

1. **Bedeutung** von digital-physischen Produkten in Unternehmen der Kreativwirtschaft in Baden-Württemberg
 - ▶ Welche Arten digital-physischer Produkte werden erstellt?
 - ▶ In welchem Maß sind Unternehmen an der Erstellung von digital-physischen Produkten beteiligt?
 - ▶ In welcher Rolle treten die Unternehmen dabei auf (z. B. Ersteller des Gesamtwerks vs. Zulieferer vs. mittelbar Betroffener)?
 - ▶ Welchen **Nutzen** erzielen die Unternehmen mit digital-physischen Produkten?
 - ▶ Welche wirtschaftliche Bedeutung haben digital-physische Produkte derzeit?
 - ▶ Wie wird sich diese Bedeutung in den nächsten Jahren verändern?
2. **Herausforderungen** und angewandte **Praktiken** bei digital-physischen Produkten
 - ▶ Welche Herausforderungen bestehen bei den verschiedenen Arten von digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft?
 - ▶ Wie werden diese Herausforderungen adressiert?

- Welche Praktiken sind erfolgsversprechend im Hinblick auf die Adressierung der Herausforderungen?
3. Was zeichnet besonders die Kreativwirtschaft und deren Teilbereiche im Hinblick auf digital physische Produkte aus? Welche Unterschiede bestehen zwischen Unternehmenstypen/Branchen?

Um die Forschung zu strukturieren, wurde ein konzeptionelles Modell erstellt, das die wesentlichen Konstrukte (Nutzen, wirtschaftliche Bedeutung, Herausforderungen und Praktiken) der Forschungsfragen in Beziehung zueinander betrachtet. Zudem wurde als zentrales Element der Erfolg digital-physischer Produkte hinzugefügt.

Im Folgenden soll untersucht werden, welchen Einfluss die Konstrukte aus den Forschungsfragen auf den Erfolg digital-physischer Produkte haben. Der Zusammenhang der Konstrukte wird in Abbildung 1 grafisch dargestellt.

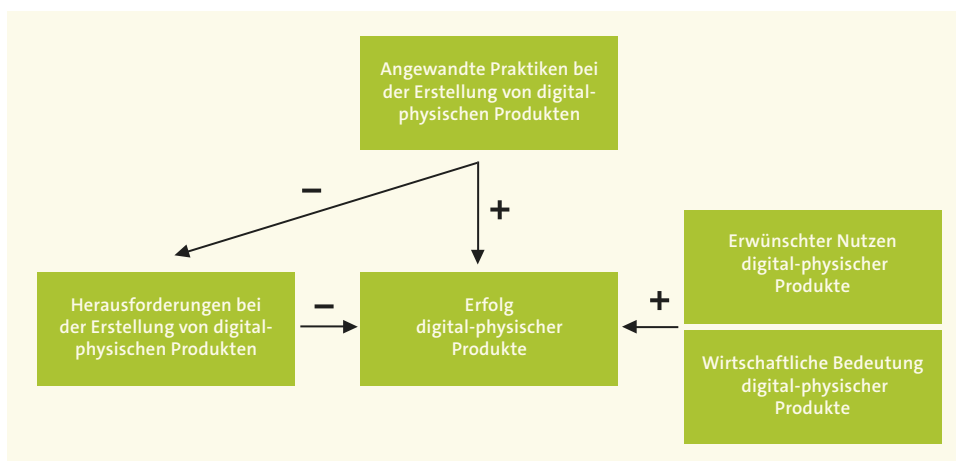


ABB. 1 Konzeptionelles Modell

Unternehmen erhoffen sich einen gewissen Nutzen von der Erstellung digital-physischer Produkte, weshalb untersucht wird, welche Nutzen erfolgreiche, digital-physische Produkte erzielen. Allerdings sehen sich Unternehmen bei der Herstellung digital-physischer Produkte mit einer Reihe von zu identifizierenden Herausforderungen konfrontiert. Diese Herausforderungen haben einen möglichen negativen Einfluss auf den Erfolg digital-physischer Produkte. Firmen wenden daher bestimmte Praktiken an, um auftretenden Herausforderungen zu adressieren und deren negativen Effekt auf erfolgreiche, digital-physische Produkte zu minimieren. Darüber hinaus werden auch Praktiken untersucht, die Firmen unabhängig von auftretenden Herausforderungen implementieren um erfolgreiche digital-physische Produkte zu erstellen.

1.2 Vorgehensweise zur Beantwortung der Forschungsfragen

Die Beantwortung der Forschungsfragen wurde in drei Phasen aufgeteilt.

In der ersten, explorativen Phase wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Als Teil der Vorarbeiten für das Projekt wurde bereits eine Literaturrecherche zu digital-physischen Produkten durchgeführt und für das vorliegende Projekt um den Fokus auf die Kreativwirtschaft erweitert. Ziel war es den Stand der internationalen Forschung zu digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft zu untersuchen. Zudem wurden in der ersten Projektphase 22 qualitative Interviews durchgeführt und ausgewertet. Ziel der Interviews war es mit Firmen der Kreativwirtschaft zu sprechen, die bereits digital-physische Produkte herstellen, um einen Überblick über bereits vorhandene digital-physische Produkte in der Kreativwirtschaft zu erlangen und erste Praxiseindrücke bezüglich Nutzen, Herausforderungen und Praktiken zu generieren. Eine Ausweitung der Interviews über Baden-Württemberg hinaus diente dazu, die generellen Möglichkeiten digital-physischer Produkte in der Kreativwirtschaft auszuloten.

In der zweiten Projektphase wurde auf Basis der Interviewergebnisse ein Fragebogen entwickelt und in einer Umfrage angewendet. Die Umfragerückläufe wurden mit Hilfe statistischer Methoden ausgewertet. Die Umfrage beinhaltete Fragen zum Nutzen und zu den Herausforderungen, die durch die Erstellung von digital-physischen Produkten entstehen, als auch zu bereits eingesetzten Praktiken zur Adressierung der Herausforderungen. Der Fragebogen wurde insgesamt von 221 Unternehmen aus der Kreativwirtschaft in Baden-Württemberg beantwortet.

In der abschließenden, dritten Projektphase wurden einzelne Firmen der Kreativwirtschaft fallstudienhaft untersucht. Hierbei wurden Unternehmen der Kreativwirtschaft selektiert, die bereits erfolgreich digital-physische Produkte herstellen. Die Fallstudien halfen dabei angewandte Praktiken von Firmen aufzuzeigen und eine Diskussionsgrundlage für andere Unternehmen zu schaffen, ob ähnliche Maßnahmen auch sinnvoll in ihrer Organisation eingesetzt werden können.

1.3 Aufbau des Berichts

Der Aufbau des Berichts orientiert sich an den tatsächlichen Projektphasen der Forschung. Im folgenden, zweiten Kapitel wird eine Analyse der vorhandenen internationalen Literatur zu digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft durchgeführt und die relevanten Ergebnisse zusammengefasst. Im dritten Kapitel werden die bisher wenigen Eindrücke aus dem Stand der aktuellen Forschung um eine Praxissicht erweitert. Hier finden sich die Ergebnisse aus qualitativen Interviews mit Firmen der Kreativwirtschaft, die bereits digital-physische Produkte erstellen. Im Verlauf des Kapitels wird zudem die Methodik der Auswertung der Interviews vorgestellt. Im vierten Kapitel sind die Ergebnisse der Umfrage dokumentiert. Es werden dabei das Vorgehen und die statistischen Auswertungen aufgezeigt. Kapitel fünf beinhaltet vier Kurzfallstudien von Unternehmen der Kreativwirtschaft aus Baden-Württemberg. Im abschließenden, sechsten Kapitel werden die Ergebnisse der Forschung in einem Fazit zusammengefasst.

2

State of the Art

Das nachfolgende Kapitel stellt die relevanten Themengebiete der Forschung dar und gibt einen Überblick über den Stand der internationalen Forschung zu digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft. Die Literaturrecherche dient der Übersicht der vorhandenen Arbeiten und der Einordnung des Themas.

2.1 Digital-physische Produkte in der Kreativwirtschaft

Digitalisierte Produkte (Herterich und Mikusz 2016; Novales et al. 2016), intelligente, „smarte“ Produkte (Yoo et al. 2012; Yoo et al. 2010), oder auch intelligent-vernetzte (smart-connected) Produkte (Porter und Heppelmann 2014; Porter und Heppelmann 2015) sind einige der Begriffe, die in der Literatur die Kombination von physischen und digitalen Komponenten in einem Produkt bezeichnen. Diese digital-physischen Produkte haben einen physischen Teil (z. B. Auto, Tennisschläger, elektromechanische Maschine, Kleidungsstück etc.) und einen digitalen Teil (z. B. Sensoren, Software, Prozessoren etc.).

Wir verstehen unter digital-physischen Produkten hybride Produkte, bei denen eine physische, materielle Komponente existiert, welche eine maßgebliche Funktion für das gesamte Produkt hat, als auch eine digitale Komponente, welche die physische Komponente ergänzt. Zwischen den physischen und digitalen Komponenten muss zudem eine Integration bestehen. Rein digitale Versionen von physischen Produkten (z. B. eine digitale PDF-Version einer Zeitschrift) stellen somit keine digital-physischen Produkte dar.

Auch in der Kreativwirtschaft finden digital-physische Produkte ihren Einsatz. In der Designindustrie ist das PoloTech Shirt des Kleidungsherstellers Ralph Lauren zu nennen, welches ein mit Sensoren bestücktes T-Shirt ist, das Vitalzeichen an eine App weiterleitet. Oder die „SmartCap“ der Firma SmartCap Tech, eine Mütze für Lastwagenfahrer, die die Fahrer auf einsetzende Müdigkeit aufmerksam macht und die bereits gefahrene Zeit misst. Werbeagenturen bieten vermehrt die Erstellung von Werbematerialien an, die Print- und digitale Inhalte (z. B. durch Augmented Reality Technologien) verbinden. Auch Buchverlage, wie der Cornelsen Verlag, nutzen Augmented Reality, um den Inhalt von Textbüchern digital anzureichern.

Schon die genannten Beispiele machen deutlich, dass die Kreativwirtschaft aus sehr verschiedenen Märkten besteht. Da die Kreativwirtschaft sehr unterschiedlich definiert wird, gibt es keine klare Abgrenzung über die zugehörigen Teilmärkte der Industrie. Das UK Department of Culture, Media and Sport definiert die

Wirtschaftszweige der Kreativwirtschaft als diejenigen, die „individueller Kreativität, Fertigkeit und Begabung [entspringen] und durch die Schaffung und Verwertung von geistigem Eigentum über ein Potenzial für Vermögens- und Arbeitsplatzschaffung“² verfügen (DCMS 2001). Hesmondhalgh hingegen sieht nur Industriezweige als Teil der Kreativindustrie, welche Texte, oder kulturelle Artefakte erstellen (Werbemarkt, Rundfunkwirtschaft, Filmwirtschaft, Internet, Musikwirtschaft, Pressemarkt, Gamesindustrie) (Mangematin et al. 2014). Söndermann beschreibt den Begriff der Kreativwirtschaft als „ein alternatives, [...] wirtschaftliches Abgrenzungskonzept von Wirtschaftssegmenten, in deren Mittelpunkt der kreative (schöpferische) Akt steht“ (Söndermann 2012). Dabei grenzt er die Kreativwirtschaft in folgende 11 Teilmärkte ab:

2 Eigene Übersetzung

1. Musikwirtschaft
2. Buchmarkt
3. Kunstmarkt
4. Filmwirtschaft
5. Rundfunkwirtschaft
6. Markt für darstellende Künste
7. Designwirtschaft
8. Architekturmarkt
9. Pressemarkt
10. Werbemarkt
11. Software-/Gamesindustrie

Wir beziehen uns in dieser Forschung auf die Definition der Kreativwirtschaft nach Söndermann.

3 Eigene Übersetzung

Die Kreativwirtschaft ist stark von der Digitalisierung betroffen. Denkt man beispielsweise an Teilmärkte wie die Musik- und Presseindustrie, so wird deutlich, dass diese Märkte stark von der digitalen Transformation beeinflusst werden und einige Teilmärkte eine komplette Digitalisierung ihrer Produkte erleben (z. B. rein digitale MP3-Dateien und digitale Streams in der Musikindustrie). Mangematin et al. (2014) betonen sogar, dass „kein Industriezweig die Auswirkungen [der Digitalisierung] so stark zu spüren bekommen hat, wie die Kreativindustrie“³.

Da die Kreativwirtschaft stark von der Digitalisierung betroffen ist, soll mit dieser Forschung der aktuelle Stand digital-physischer Produkte in Baden-Württemberg untersucht werden. Dabei sollen mögliche Nutzen für Unternehmen durch die Erstellung von digital-physischen Produkten aufgezeigt werden, sowie Herausforderungen bei der Herstellung solcher Produkte. Ebenso sollen Maßnahmen identifiziert werden, um existierende Herausforderungen adäquat zu adressieren.

2.2 Stand der internationalen Forschung

Bisher fokussierte sich die internationale Forschung meist auf die Wirkung von IT auf die Prozesse im Unternehmen, während „die transformative Wirkung von digitalen Technologien auf [...] Produkte überraschend unbemerkt in der [...] Literatur geblieben ist“⁴ (Yoo et al. 2010). Dem frühen Stadium der Forschung zu digital-physischen Produkten entsprechend, lag der Fokus bisher auf der Definition, Kategorisierung und Klassifizierung von digital-physischen Produkten (Herterich und Mikusz 2016; Novales et al. 2016; Püschel et al. 2016).

Um den Stand der Wissenschaft zu digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Die Recherche baute dabei auf Vorarbeiten von Novales, Mocker und Simonovich (2016) zu digital-physischen Produkten auf und erweitert diese um den Fokus auf die Kreativwirtschaft. Die Forschung von Novales et al. identifizierte 20 relevante Artikel (s. Anhang 7.1). Für unsere Literaturrecherche, mit Fokus auf die Kreativwirtschaft, wurde die EBSCO Business Source Complete Datenbank genutzt. Die Suche wurde mit Schlagwörtern zur Digitalisierung und zur Kreativwirtschaft in Titel und Abstract durchgeführt.⁵ Es wurden nur Artikel aus wissenschaftlichen „peer-reviewed“ Journals in englischer Sprache berücksichtigt, die zwischen den Jahren 2007 bis 2016 veröffentlicht wurden. Da die relevantesten Beiträge vorrangig in den führenden Journals zu erwarten sind (Webster und Watson 2002), wurden für die Recherche nur Ergebnisse aus den führenden Journals der Betriebswirtschaft, Wirtschaftsinformatik und zu Innovation (Lowry et al. 2013) berücksichtigt. Um ebenfalls eine praxisorientierte Sicht in die Recherche zu integrieren, wurden darüber hinaus die höchst gerankten, praxisorientierten Management Journals einbezogen: MIT Sloan Management Review, Harvard Business Review und California Management Review (Association of Business Schools 2015). Im Anhang 7.1 befindet sich eine Übersicht über die Methodik der systematischen Literaturrecherche. Die Suche resultierte in einer Anzahl von 551 Beiträgen. Nach weiterer inhaltlicher Prüfung wurden acht Artikel für relevant befunden.

Zusätzlich wurde eine zweite Literaturrecherche mit Fokus auf Journals durchgeführt, deren Fokus auf der Kreativwirtschaft liegt.⁶ Hierzu wurden Creative Economy, Creative Industries Journal, Digital Creativity, Creativity, Creative & Knowledge Society und Creative Review berücksichtigt. Die Suche in diesen Journals resultierte in 53 zusätzlichen Artikeln. Nach weiterer inhaltlicher Prüfung wurden vier weitere Artikel als relevant befunden (s. Anhang 7.1 für eine Übersicht der in der Literaturrecherche identifizierten, relevanten Artikel).

2.2.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

Zwar konnten wir insgesamt 12 relevante Artikel zum Thema digital-physische Produkte identifizieren, die Teilmärkte der Kreativwirtschaft sind aber meist – wenn

4 Eigene Übersetzung

5 Übersicht der Schlagwörteruche in Titel und Abstract:
(digit* OR smart OR connected OR augmented-reality* OR virtual-reality*) AND (creative industr* OR music* OR instrument OR book* OR art* OR museum* OR sculpture* OR painting* OR cinema* OR motion* picture OR film* OR movie* OR broadcast* OR podcast* OR design* OR fashion OR photo* OR cloth* OR wearable* OR architectur* OR press OR magazine OR newspaper OR journal OR adverti* OR game* OR theat* OR opera).

6 Schlagwörteruche: (SO Creativ*) AND (AB digit*); Limitationen: Scholarly peer-reviewed und Academic Journals; Englische Sprache; Veröffentlicht zwischen 2007 bis 2016

überhaupt – nur beispielhaft in Forschungsartikeln zu digital-physischen Produkten genannt. Zusammenfassend können durch die Literaturrecherche folgende Aussagen getroffen werden:

Auf Grund der vorab durchgeführten Literaturrecherche zu digital-physischen Produkten kann geschlussfolgert werden, dass digital-physische Produkte bisher nicht im Fokus der internationalen Forschung stehen und die Rolle von IT in Produkten in der Wissenschaft bisher vernachlässigt wurde (Yoo et al. 2010).

In Bezug auf die Kreativwirtschaft kann festgestellt werden, dass in der nur spärlich vorhandenen Literatur zu digital-physischen Produkten die Kreativwirtschaft nicht im Fokus ist.

Wenn von der Auswirkung der Digitalisierung von Produkten/Werken in der Kreativwirtschaft gesprochen wird, dann typischer Weise über die Überführung vom rein Analogen ins rein Digitale (z. B. analog-digitaler Wandel von Musik, oder die Entwicklung in der Presseindustrie vom gedruckten Buch zur rein digitalen Kopie (Thorén 2014)). Ansonsten wird in der Literatur fast ausschließlich über die Nutzung (und nicht die Erstellung) von digital-physischen Produkten im Prozess der Herstellung diskutiert (Boland et al. 2007).

In den 12 Artikeln, die als relevant befunden wurden (Beer 2009; Creative Review 2009; El Sawy et al. 2016; Enhuber 2015; Iyer 2015; Jankowski 2014; Mangematin et al. 2014; Parmar et al. 2014; Porter und Heppelmann 2014; Porter und Heppelmann 2015; Robson 2016; Sinclair 2015), werden digital-physische Produkte der Kreativwirtschaft meist nur beispielhaft genannt und sind nicht zentraler Mittelpunkt der Artikel. Oftmals wird der Architekturmarkt als Beispiel für den Einsatz von digital-physischen Produkten bei Smart Home (Sinclair 2015) oder Smart City Projekten genannt (Iyer 2015; Jankowski 2014; Parmar et al. 2014; Porter und Heppelmann 2014; Porter und Heppelmann 2015; Sinclair 2015). Porter und Heppelmann (2014) nennen darüber hinaus als ein digital-physisches Produkt für die Designwirtschaft das „Polo Tech Shirt“ der Firma Ralph Lauren und Sinclair (2015) spricht die vom Möbelhersteller IKEA entwickelte „Home Smart Beleuchtung“ an. Des Weiteren nennt El Sawy (2016) die Firma LEGO als Beispiel für digital-physische Produkte mit Games-Charakter. Als Ausnahme sind hier der Artikel von Robson et al. (2016), sowie zwei der aus den Kreativjournals identifizierten Artikeln (Enhuber 2015; Sinclair 2015) zu nennen. In diesen Artikeln liegt der Fokus auf digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft.

Robson et al. fokussieren sich in ihrem Artikel auf Wearables der Fashion-Design-Industrie und besprechen unter anderem Beispiele wie die „Netflix Socks“, welche über einen Sensor erkennen, ob ein Nutzer eingeschlafen ist und in diesem Fall die geschaute Serie automatisch stoppt; „Smart Shoe[s]“, die durch Vibrationen als Navigationshilfe für den Träger dienen; oder aber eine „Smart Cap“, die Lastwagenfahrer auf eine einsetzende Müdigkeit aufmerksam macht und die bereits gefahrene Zeit misst (Robson 2016). Enhuber's Fokus liegt auf dem Kunstmarkt und wie Technologie die Konsumierung von Kunst verändert. Es werden Nutzen besprochen, die durch den Einsatz von Technologien in Museen entstehen, wie z. B.

die Unterstützung des Lerneffektes und die Möglichkeit eine aktive Verbindung zur Kunst zu schaffen (Enhuder 2015). Auch der Architekturmarkt und digital-physischen Produkte in „Connected Homes“ werden an Hand einiger Beispiele behandelt (Sinclair 2015).

Obwohl durch die Literaturrecherche einige Faktoren für die Konstrukte des konzeptionellen Modells (s. Abbildung 1) identifiziert werden konnten, wurde dennoch erneut deutlich, dass bisher keine systematische Beschäftigung mit dem Thema digital-physische Produkte in der Kreativwirtschaft stattgefunden hat. Nutzen, Herausforderungen und Praktiken bei der Erstellung von digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft müssen aus der internationalen Literatur „herausgelesen“ werden. Die Mehrheit der identifizierten Nutzen, Herausforderungen und Praktiken stammen aus der Vorarbeit zu digital-physischen Produkten im Allgemeinen, die keinen spezifischen Bezug zur Kreativwirtschaft herstellen. Die Tabellen 1 bis 3 geben eine Übersicht über die in der Literatur identifizierten Faktoren.

Es werden einige Nutzen, die Unternehmen durch die Herstellung von digital-physischen Produkten erzielen, in der Literatur genannt. Durch digitale Anreicherungen erlangen Produkte neue Funktionen und Fähigkeiten. Beispielsweise wird durch digitale Komponenten das Wertangebot des physischen Produktes erweitert und eine bessere Benutzererfahrung ermöglicht. Auch wurde der Aspekt der Datengewinnung sehr häufig in der Literatur betont. Digital-physische Produkte ermöglichen es Firmen Daten über das Produkt selbst, der Umgebung und dem Kunden zu sammeln. Eine Auflistung aller identifizierten Nutzen gibt Tabelle 1.⁷

7 Eine detaillierte Übersicht der identifizierten Nutzen, versehen mit zusätzlichen Ankerbeispielen, befindet sich im Anhang 7.1, Tabelle 12

Identifizierte Nutzen für Unternehmen	Autor und Jahr
Neue Produktfunktionen und Fähigkeiten	
Digital-physische Produkte können auf einer/mehreren Plattformen platziert sein	(Porter und Heppelmann 2015; Sabou et al. 2009)
Digitale Inhalte dienen als Ergänzung/Brücke zwischen digitalen und physischen Anwendungen	(Enhuder 2015; Lerch und Gotsch 2015)
Digital-physische Produkte ermöglichen neue kreative Ausdrucksformen	(Enhuder 2015)
Wettbewerbsvorteil	(Lerch und Gotsch 2015)
Digital-physische Produkte verbessern die User Experience	(Enhuder 2015; Wunderlich et al. 2015)
Digital-physische Produkte erweitern das Wertangebots des physischen Produktes	(Porter und Heppelmann 2014)
Digital-physische Produkte ermöglichen einen Remote Service (Service aus Distanz)	(Lerch und Gotsch 2015; Porter und Heppelmann 2014; Porter und Heppelmann 2015; Wunderlich et al. 2015)
Digital-physische Produkte können vom Kunden selbst individualisiert werden	(Porter und Heppelmann 2015)

TAB.1 Aus der Literatur identifizierte Nutzen digital-physischer Produkte

Datengewinnung	
Gewinnung von Daten über das Produkt und die Umwelt	(Allmendinger und Lombreglia 2005; Enhuber 2015; Iyer 2015; Lerch und Gotsch 2015; Mühlhäuser 2008; Porter und Heppelmann 2014; Porter und Heppelmann 2015; Robson 2016; Wunderlich et al. 2015)
Gewinnung von Daten über den Kunden (Kundensegmentierung)	(Allmendinger und Lombreglia 2005; Jankowski 2014; Mühlhäuser 2008; Porter und Heppelmann 2014; Porter und Heppelmann 2015; Sabou et al. 2009)

Bei den Herausforderungen konnten produktbezogene, kundenbezogene, technologiebezogene, sowie organisationsbezogene Herausforderungen identifiziert werden. Bei den produktbezogenen Herausforderungen wurde unter anderem das Kosten-Nutzen-Verhältnis bei der Herstellung von digital-physischen Produkten angesprochen. Darüber hinaus wurden Schwierigkeiten bei der Umsetzung verschiedener Produktfunktionen genannt. Als kundenspezifische Herausforderungen wurden vor allem der hohe Nutzungsaufwand, sowie eine niedrige Zahlungsbereitschaft für digital-physische Produkte der Kunden erwähnt. Als technologische Herausforderung wurde die oftmals noch nicht vorhandene, nötige IT Infrastruktur genannt. Auch organisationsbezogene Herausforderungen wurden in der internationalen Literatur bereits besprochen. Schwierigkeiten, wie beispielsweise Mitarbeiter mit besonderen Fähigkeiten zu finden und die Zusammenarbeit von Mitarbeitern mit verschiedenen Hintergründen zu managen wurden genannt. Ebenso wird die Zusammenarbeit mit verschiedenen und neuen Partnern als herausfordernd in der Literatur erwähnt. Zudem stellt für viele Unternehmen das Datenmanagement eine Herausforderung dar. Eine Auflistung aller identifizierten Herausforderungen gibt Tabelle 2.⁸

8 Eine detaillierte Übersicht der identifizierten Herausforderungen, versehen mit zusätzlichen Ankerbeispielen, befindet sich im Anhang 7.1, Tabelle 13

Identifizierte Herausforderungen für Unternehmen	Autor und Jahr
Produktbezogene Herausforderungen	
Kosten-Nutzen Verhältnis	
Existierende digitale/physische Substitute	(Creative Review 2009)
Digital-physische Produkte bringen einen hohen Erstellaufwand mit sich	(Creative Review 2009; El Sawy et al. 2016; Enhuber 2015)
Digital-physische Produkte sind häufig nur ein Gimmick	(Beer 2009; Creative Review 2009)
Digital-physische Produkte sind oft nicht direkt umsatzsteigernd	(Beer 2009)

TAB. 2 Aus der Literatur identifizierte Nutzen digital-physischer Produkte

Produktfunktionen	
Einfaches User-Experience Design erstellen, trotz steigender Funktionalität	(Mühlhäuser 2008; Porter und Heppelmann 2015; Sabou et al. 2009)
Sicherheit/Privatsphäre	(Iyer 2015; Porter und Heppelmann 2015; Robson 2016)
Kundenbezogene Herausforderungen	
Hoher technischer Aufwand für Kunden bei der Nutzung	(Creative Review 2009)
Kaufbereitschaft der Kunden ist niedrig	(Robson 2016; Sinclair 2015)
Technologische Herausforderungen	
Technologie noch nicht weit genug entwickelt	(Beer 2009)
Neue IT Infrastruktur wird benötigt	(Lerch und Gotsch 2015; Maass und Varshney 2008; Porter und Heppelmann 2014)
Organisationsbezogene Herausforderungen	
Unterschiedliche Entwicklungszeiten von digitalen und physischen Komponenten	(Porter und Heppelmann 2015)
Zentralere Rolle von IT	(Porter und Heppelmann 2015)
Neue Management Systeme benötigt	(Lerch und Gotsch 2015)
Mitarbeiter	
Neue (technische) Fähigkeiten benötigt	(Enhuber 2015; Lerch und Gotsch 2015; Porter und Heppelmann 2014)
Neue Arbeitsweisen/ Kultur	(Porter und Heppelmann 2015)
Mitarbeiter mit verschiedenen Hintergründen/ Kulturen müssen zusammenarbeiten	(Porter und Heppelmann 2015)
Partnering	
Partnering auf Plattformen	(Iyer 2015; Porter und Heppelmann 2014; Yoo et al. 2010)
Partnering mit anderen Firmen	(Porter und Heppelmann 2015)
Daten-Management	
Gewonnene Daten sind unstrukturiert	(Porter und Heppelmann 2015; Sabou et al. 2009)
Reichhaltigere und unterschiedliche Informationen	(Sabou et al. 2009)
Umgang mit komplexen Algorithmen	(Lerch und Gotsch 2015; Sabou et al. 2009)
Remote Device Management	(Borgia 2014)
Nutzung von gewonnenen Daten	(Iyer 2015)

In der internationalen Literatur konnten produktbezogene sowie organisationsbezogene Praktiken identifiziert werden. Als organisationsbezogene Praktiken werden die Nutzung von digital-physischen Produkten auf Plattformen, sowie die Zusammenarbeit mit anderen Firmen genannt. Zudem sind interne Praktiken von Firmen, Teams aus Mitarbeitern mit besonderen, technischen Fähigkeiten zu bilden, durch Experimentieren zu lernen und den Fokus auf Inhalte und nicht auf die Technik zu legen. Eine Auflistung aller identifizierten Praktiken gibt Tabelle 3.⁹

⁹ Eine detaillierte Übersicht der identifizierten Praktiken, versehen mit zusätzlichen Ankerbeispielen, befindet sich im Anhang 7.1, Tabelle 14

Identifizierte Praktiken von Unternehmen	Autor und Jahr
Produktbezogene Praktiken	
Produktarchitektur anpassen	(Iyer 2015; Mühlhäuser 2008)
Organisationsbezogene Praktiken	
Plattform für digital-physische Produkte	
Digital-physisches Produkt auf (mehreren) Plattformen platzieren	(Yoo et al. 2010)
Partnering	
Zusammenarbeit mit Partnern (Coopetition, verschiedene /kleine Partner)	(El Sawy et al. 2016; Iansiti und Lakhani 2014; Porter und Heppelmann 2015)
Strukturelle, interne Vorgehensweisen	
Bilden von Spezialistengruppen im Unternehmen	(Porter und Heppelmann 2015)
Bilden von diversen/Cross-funktionalen Teams	(Porter und Heppelmann 2015)
Mitarbeiter mit besonderen Fähigkeiten akquirieren	(El Sawy et al. 2016)
Unternehmensstrukturen anpassen	(El Sawy et al. 2016; Porter und Heppelmann 2015)
Strategischer Vorgehen	
Von Fehlern lernen	(El Sawy et al. 2016)
Erst Inhalte, dann Technik	(El Sawy et al. 2016)

TAB. 3 Aus der Literatur identifizierte, angewandte Praktiken von Unternehmen

3

Qualitative Interviews

Auf Grund der wenigen Literatur zu digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft und um zusätzliche Eindrücke aus der Praxis zu erlangen, wurden Interviews mit Firmen der Kreativwirtschaft durchgeführt, die bereits digital-physische Produkte herstellen. Durch die Analyse der Interviews konnten, zusätzlich zu den identifizierten Faktoren aus der Literatur, weitere Nutzen, Herausforderungen und Praktiken aus der Praxis identifiziert werden.

3.1 Vorgehensweise

Insgesamt wurden weltweit 22 Telefoninterviews à 30 Minuten im Zeitraum von November 2016 bis Januar 2017 durchgeführt. Dabei wurden alle 11 Teilmärkte der Kreativwirtschaft abgedeckt. Die meisten Interviews fanden mit kleinen und mittelständischen Unternehmen statt. Um die Bandbreite der Möglichkeiten und Herausforderungen auszuloten, wurden zudem einige Interviews mit großen, international tätigen Unternehmen geführt (Interview 1, 5, 20, 22). Es handelte sich bei den Gesprächen um explorative, semi-strukturierte Interviews. Der verwendete Interviewleitfaden orientierte sich an den Konstrukten des konzeptionellen Modells (s. Abbildung 1) und adressierte Fragen zu der aktuellen Bedeutung von digital-physischen Produkten im Unternehmen, dem Nutzen, die Firmen durch solche Produkte generieren, sowie erfahrene Herausforderungen und Praktiken, die Firmen anwenden um Schwierigkeiten bei der Erstellung digital-physischer Produkte zu überwinden.

Interviews in denen nur rein digitale Produkte, beziehungsweise keine digital-physischen Produkte genannt wurden, sind für den Forschungsumfang nicht relevant und wurden daher für die Interviewanalyse nicht weiter berücksichtigt.

Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die durchgeführten Interviews, die Industrie in der die interviewten Firmen tätig sind und die Rolle der Firmen. Unternehmen der Kreativwirtschaft treten entweder selbst direkt als Kompletthersteller von digital-physischen Produkten auf, arbeiten mit Partnern zusammen, oder sind Lieferanten von digitalen, beziehungsweise physischen Komponenten. Auch zeigt die Tabelle die verwendeten Technologien im digital-physischen Produkt und eine Kurzbeschreibung der digital-physischen Anwendung, sowie welche Interviews für die weitere Analyse berücksichtigt wurden.

TAB. 4 Übersicht der Interviewpartner der qualitativen Interviews

Rolle der Firma	Verwendete Technologie	Digital-physische Anwendung	Im Forschungs-fokus?	Verwendung bei Interviewanalyse
Interview 1: Pressemarkt				
Hersteller mit Partnering (hier AR Dienstleister)	AR	Magazinseiten mit digitalen Anreicherung für redaktionelle Inhalte und Anzeigenmarkt	Ja	Ja
Interview 2: Softwareindustrie				
Lieferant Software Komponenten	IoT	Konfiguration von medizin. Produkten über Smartphone; System zur Kontrolle von Stromgewinnungsanlagen über Smartphone	Ja	Ja
Interview 3: Softwareindustrie				
Lieferant Software Komponenten	AR	Anreicherung von z.B. öffentlichen Gebäuden mit AR via Smartphone App	Ja	Ja
Interview 4: Architekturmarkt				
Hersteller mit Partnering (hier Soundhersteller)	Smart Furniture	Herstellung von Möbeln für Soundsysteme und Smart Devices	Nein: Keine Integration (nur Co-Lokation) der beiden Elemente	Nein
Interview 5: Buchmarkt				
Kompletthersteller	Gedruckte Online Links; E-Books	Schulbücher sind mit Online-Links versehen. Diese kann man auf der Website eingeben und erhält Zusatzmaterial	Nein: Keine Integration von digital und physisch	Ja; Insights über Nichtverwendung AR
Interview 6: Softwareindustrie				
Lieferant Software Komponenten	VR	VR Simulation, bei der ein Radtrainer genutzt wird, um sich in der virtuellen Welt fortzubewegen	Ja	Ja
Interview 7: Softwareindustrie				
Lieferant Software Komponenten	IoT	Spielzeugrennbahn wird mit einem Smartphone gesteuert	Ja	Ja
Interview 8: Kunstmarkt				
Kompletthersteller	AR	Museumsausstellung die zusätzlich mit AR versehen ist	Ja	Ja
Interview 9/10: Rundfunkwirtschaft				
Kompletthersteller	AR	Interaktive Fernsehsendung, die mit einem AR-Elementen (beispielsweise ein Quiz) angereichert ist	Nein: Materielle Komponente fehlt	Nein
Interview 11: Kunstmarkt				
Kompletthersteller	QR Code	Ausstellung, die mit QR Codes versehen ist	Nein: Keine Integration von digital und physisch	Ja; Insights über Nichtverwendung AR

Rolle der Firma	Verwendete Technologie	Digital-physische Anwendung	Im Forschungs-fokus?	Verwendung bei Interviewanalyse
Interview 12: Buchmarkt				
Lieferant Software Komponenten	AR	Entwicklung von AR Anwendungen für Bücher und andere Printprodukte	Ja	Ja
Interview 13: Designwirtschaft				
KomplettHersteller	VR	Virtuelle Erkundung und Konfiguration eines Autos	Nein: Erlebnis rein digital, daher keine digital-physische Anwendung	Nein
Interview 14: Markt für darstellende Künste				
KomplettHersteller	AR	Interaktive Tanzaufführung bei der die Zuschauer mit ihrem Smartphone mit den Darstellern/ Requisiten interagieren	Ja	Ja
Interview 15: Softwareindustrie				
Lieferant Software Komponenten	IoT	Internetfähiger Garagentorantrieb: Garagentor ist über Cloud Services angebunden und kann per App gesteuert werden	Ja	Ja
Interview 16: Werbemarkt				
Lieferant Software Komponenten	IoT	Nahrungsmittelzubereitungsgerät, welches über das Internet gesteuert wird	Ja	Ja
Interview 17: Werbemarkt				
Lieferant Software Komponenten	VR	Interaktive, virtuelle 3D Animationen	Nein: Rein digital, physische Komponente fehlt	Nein
Interview 18/19: Filmindustrie				
Hersteller Komponenten	Social Networking	Cross-Media Kommunikationskonzepte in mehreren Kanälen inkl. Film	Nein: Fehlen der physischen Komponente	Nein
Interview 20: Musikindustrie				
Hersteller mit Partnering	Spezifisch: Smart Clothing	Entwicklung von Kleidungsstücken, die Töne in Vibrationen umwandeln	Ja	Ja
Interview 21: Übergreifend				
Cluster	AR, VR	Allgemeines Gespräch über Mixed-Reality Anwendungen	N/A	Nein
Interview 22: Designwirtschaft				
Hersteller Software und Hardware Komponenten	Spezifisch: Smart Textile	Kleidungsstücke, die durch berührungsempfindliche Textilfasern interaktiv mit dem Smartphone genutzt werden können	Ja	Ja

Für die Auswertung der Interviewtranskripte wurde die qualitative Methodik der strukturierten Interviewanalyse genutzt (Mayring 2008), welche sowohl eine „Intra-Case Analyse“ (Fokus: einzelne Interviews), sowie eine „Inter-Case Analyse“ (Fokus: interviewübergreifend) beinhaltet. Für die Analyse wurden alle 16 relevanten Interviews einbezogen (s. Tabelle 4, letzte Spalte).

Während der Intra-Case Analyse wurde jedes Interview einzeln betrachtet und zwischen wichtigen und unwichtigen Inhalten differenziert. Den relevanten Inhalten wurden dann Codes, beziehungsweise Subcodes zugeordnet und mit einem Ankerbeispiel verlinkt. Als Code werden für die Analyse bedeutende Einheiten bezeichnet (Graneheim und Lundman 2003). Die Ergebnisse der Intra-Case Analyse wurden von den beiden Autoren diskutiert. Nicht relevante Codes wurden von der Analyse ausgenommen, beziehungsweise fehlende Codes in die Analyse aufgenommen. Insgesamt wurden 222 Codes den Konstrukten des konzeptionellen Modells zugeordnet (133 Herausforderungen, 30 wirtschaftliche Bedeutung; 27 Praktiken, 32 Nutzen).

In einem nächsten Schritt, der Inter-Case Analyse, wurden ähnliche Codes interviewübergreifend zusammengefasst. Als Ergebnis der Inter-Case Analyse wurde für jedes der Konstrukte des konzeptionellen Modells eine Tabelle erstellt, welche die Kategorisierung der Einflussfaktoren, die identifizierten Codes, beispielhafte Zitate, sowie eine Übersicht der Interviews in denen die Faktoren jeweils genannt wurden, beinhaltet (s. Tabelle 5 bis 8).

3.2 Ergebnisse

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die 16 verwendeten Interviews sehr heterogen in Bezug auf Digitalisierung sind. Der Nutzen, die wirtschaftliche Bedeutung, die Herausforderungen, sowie die Praktiken unterscheiden sich in den Interviews aus den einzelnen Teilmärkten stark und die Relevanz von digital-physischen Produkten variiert sehr.

Die genannten digital-physischen Anwendungen reichen dabei von einem mit Augmented Reality, digital angereicherten Printmagazin, über Virtual Reality Simulationen, bei dem man sich in der virtuellen Welt auf einem Radtrainer fortbewegen kann, bis hin zu einer Museumsausstellung mit integrierter Augmented Reality App (s. Tabelle 4, Spalte 3).

3.2.1 Wirtschaftliche Bedeutung

Die aktuelle wirtschaftliche Bedeutung digital-physischer Produkte wird von fast allen Interviewpartnern als gering eingeschätzt. Die Ansichten zur zukünftigen wirtschaftlichen Bedeutung weisen zwar eine größere Streuung auf, sind aber größtenteils positiv. Ein Interviewpartner sieht den zukünftigen Markt bei rein digitalen

Produkten, wobei die meisten Befragten digital-physische Produkte als einen Wachstumsmarkt ansehen und digital-physischen Produkten eine wachsende zukünftige Bedeutung beimessen.

Acht Interviewpartner gehen von einem sehr schnellen Wachstum an digital-physischen Produkten aus, währenddessen zwei Interviewpartner digital-physische Produkte als einen nur langsam wachsenden Markt einschätzen. Ein Interviewer geht davon aus, dass digital-physische Produkte in Zukunft ein Standard sein werden. Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die von Firmen genannten Faktoren zur aktuellen und zukünftigen Bedeutung von digital-physischen Produkten.

TAB. 5 Qualitative Interviews:
Wirtschaftliche Bedeutung
digital-physischer Produkte

Genannte wirtschaftliche Bedeutung	Beispielhafte, anonymisierte Zitate	Zu finden in Interview
Aktuelle Bedeutung		
Keine/Null	„Von ihren Exponaten, wie viele haben denn einen digitalen [...] Anteil?“ „Bis jetzt noch gar keine.“ (Interview 11)	5; 11
Gering (inkl. „Einzelprojekt“; Showcase)	„Zumal Anzeigekunden das auch als genau das betrachten haben. Die haben es ihrerseits als eine PR-trächtige Aktion oder Showcase genutzt, haben aber mit der zweiten oder dritten Verwendung das Invest nicht mehr gewagt, da die bisherige Erfahrung damit nett, aber nicht überzeugend war.“ (Interview 1)	1; 6; 15; 16
Moderat Umsatz generierend	„Das was wir aktuell an AR Apps anbieten, macht einen Anteil von 15–20% aus im Geschäftsvolumen.“ (Interview 12)	7; 12
Zukünftige Bedeutung		
Eher bei rein digitalen Produkten	„Aber in dieser ganz eng gefassten Verknüpfung von gedrucktem Produkt mit digitalen Erweiterungen ist zugegebenermaßen das erfolgreichste Produkt das banalste, nämlich eine digitale Version des gedruckten Magazins.“ (Interview 1)	1
Unklare, wirtschaftliche Bedeutung/nicht definiert	„Ich glaube es ist schwierig zu sagen das klappt.“ (Interview 6)	6
Potential	„Also ich glaube grundsätzlich wird es mit einer gewissen technologischen Weiterentwicklung durchaus Potential für eine ähnliche Verknüpfung geben.“ (Interview 1)	1
Langsam wachsend	„Wir merken schon auch [...], dass das Interesse da ist, aber dass das insgesamt sehr langsam Form trägt.“ (Interview 8)	3; 8
Wachsend	„[Der AR Markt] ist ein bisschen gewachsen und es hat jetzt nochmals so einen kleinen Boost gegeben.“ (Interview 12)	2; 6; 7; 8; 11; 12; 15; 16
Großes Potential (inkl. strategisches Wachstumsfeld; Ziel 100%)	“From my perspective this is really big.” (Interview 22)	2; 16; 22
Wird Standard sein	„In nicht allzu langer Zeit werden wahrscheinlich diese AR Anwendungen Standard sein.“ (Interview 12)	12

3.2.2 Nutzen durch digital-physische Produkte

Die Interviewteilnehmer haben eine Reihe von Nutzen genannt, die Firmen durch digital-physische Produkte generieren. Tabelle 6 gibt hierzu einen Überblick. Es fällt auf, dass viele der Nutzen in mehreren Interviews genannt wurden. Es ergibt sich also hier ein relativ homogenes Bild.

Genannte Nutzenkategorien	Beispielhafte, anonymisierte Zitate	Zu finden in Interview
Anreicherung des physischen Produktes mit Zusatzfunktionen/-informationen	„Bei manchen Marken war es natürlich relativ naheliegend durch AR Inhalte anzubieten, die aus Platzgründen nicht mehr ins Heft gefunden haben.“ (Interview 1)	1; 6; 11; 12
Gesteigerte Attraktivität des physischen Produkts	„Die Kunden machen natürlich ihre Produkte attraktiver durch die Integration von AR.“ (Interview 12)	3; 11; 12
Aufschub vor kompletter Digitalisierung	„Unsere Kunden schieben so ein bisschen das digital Buch hinaus in die Zukunft, was natürlich die Geschäftsmodelle total verändern wird.“ (Interview 12)	12
Synergien zwischen sonst separaten digitalen und physischen Produkten	„Dass wir den Versuch unternehmen konnten, die Lücke zwischen unseren zugegebenermaßen sehr erfolgreichen, aber doch ein Stück weit vom Printprodukt entrückten Digitalprodukten und dem gedruckten Magazin zu schließen.“ (Interview 1)	1
Marketingeffekt	„Es war [...] ein schöner PR Case für uns.“ (Interview 1)	1; 2; 3; 16
Datengewinnung	„Jetzt werden die Daten von der Nutzung an den Hersteller gegeben und ich kann jetzt zwei Datentöpfe aufmachen: Das eine ist wie nutzt der User die App selber [...]. Das zweite ist, ich kann Gerätedaten zum Bsp. Betriebsdauer des [physischen Produktes] über die App zurück zum Hersteller [senden]. Ich erschließe mir Datenquelle die es vorher gar nicht gab.“ (Interview 2)	2; 6
Abgrenzung vom Wettbewerb	„Wir konnten einerseits sowohl redaktionelle oder inhaltliche Mehrwerte gegenüber dem Leser bieten und auch damit ein gewisses Alleinstellungsmerkmal oder eine gewisse Besonderheit gegenüber Wettbewerbern aufbauen.“ (Interview 1)	1; 3; 14; 22
Neue kreative Ausdrucksformen	“Even creatives that have been in the industry for a long time are always looking at new ways to express their creative vision. So our smart textile is seen as kind of another material that we put on the table to improve designs.” (Interview 22)	14; 22
Erschließung neuer Zielgruppen/Märkte	„Ich kann die verschiedenen Besuchertypen ansprechen, ob das jetzt der kognitive ist, oder der ludische.“ (Interview 11)	2; 8; 11; 16; 20

TAB. 6 Qualitative Interviews: Nutzen durch digital-physische Produkte

Durch die Anreicherung von physischen Produkten mit digitalen Komponenten können Firmen ihre Produkte attraktiver gestalten. Im Falle eines Softwareunternehmens, welches Sportgeräte mit einer Virtual Reality Applikation verknüpft, werden durch die digitale Komponente die Sportgeräte interessanter und abwechslungsreicher für die Kunden und diese so zu mehr Bewegung motiviert (z. B. durch die Simulation von dreidimensionalen Landschaften durch die sich der Sporttreibende bewegt). In Gesprächen mit Firmen aus unterschiedlichen Branchen kam vor allem zum Vorschein, dass digital-physische Produkte zudem oft einen Marketing- und PR-Effekt erzeugen. Eine Firma des Pressemarktes nutzt eine Augmented Reality App als Werbung, die ihre Printmagazine innovativ und modern wirken lässt. Darüber hinaus nutzen Unternehmen digital-physische Produkte für Marketingaktivitäten um Neukunden von den Möglichkeiten der Digitalisierung zu überzeugen. Teilweise werden digital-physische Produkte auch genutzt, um physische Produkte mit Zusatzinformationen anzureichern und sonst separate physische und digitale Produkte miteinander zu verknüpfen. Z. B. konnte durch Nutzung einer Augmented Reality App in Verbindung mit einem Printmagazin den Lesern eine Grafik zur Erklärung des amerikanischen Wahlsystems gezeigt werden, die aus Platzgründen nicht mehr ins Magazin integriert werden konnte.

Zudem bieten digital-physische Produkte Unternehmen die Möglichkeit sich so vom Wettbewerb abzugrenzen. Dies kann beispielsweise durch die Gewinnung von Daten erfolgen. Eine Firma, welche in der Softwareindustrie tätig ist, nannte als Beispiel, dass das Unternehmen durch das digital-physische Produkt (Interview 2: Konfiguration von medizinischen Produkten über das Smartphone), nun erstmals in der Lage ist Daten über die App-Nutzung zu erlangen, als auch dem Zulieferer der physischen Komponente Informationen über die Gerätenutzung bereitzustellen.

Darüber hinaus wurde in einigen Interviews die Erschließung neuer Märkte und Zielgruppen als Nutzen genannt. Durch den Einsatz von Augmented Reality ist es beispielsweise Museen möglich ein jüngeres Publikum anzusprechen und neue kreative Ausdrucksformen in den Ausstellungen einfließen zu lassen. Auch im Markt für darstellende Künste sind digital-physische Produkte eine Möglichkeit um neue kreative Visionen umzusetzen. So wurde z. B. in einer Tanzaufführung eine Smartphone App integriert, mit welcher die Zuschauer mit den Künstlern auf der Bühne verbunden waren und interagieren konnten.

Ein Unternehmen des Pressemarktes nannte als weiteren Nutzen, dass digital-physische Produkte ihnen die Möglichkeit gibt, eine komplette Digitalisierung ihrer Produkte hinauszuzögern. Hier geht es um die Überbrückung der digitalen Entwicklung im Schulmarkt vom rein physischen, hin zum komplett digitalen Schulbuch. Insbesondere sehr informationsintensive Produkte wie Bücher können (z. B. als PDF Dokument) eine rein digitale Form einnehmen. Der Wechsel vom rein physischen Buch zu einer rein digitalen Version wird als zu transformativ, sowohl für die Hersteller, als auch für die Kunden (Schulen) angesehen. Digital-physische Produkte sind daher als weniger disruptive Zwischenlösung willkommen.

3.2.3 Herausforderungen bei der Erstellung digital-physischer Produkte

Durch die Interviews konnten sechs verschiedene Herausforderungskategorien identifiziert werden: Wirtschaftliche Herausforderungen, kundenbezogene Herausforderungen, strategische Herausforderungen, technologische Herausforderungen, organisatorische, sowie rechtliche Herausforderungen. Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die identifizierten Faktoren.

Genannte Herausforderungen	Beispielhafte, anonymisierte Zitate	Zu finden in Interview
Wirtschaftlich: Aufwand		
Erstlaufaufwand	„Die Schwierigkeit für uns war die sehr opulenten Inhalte zu entwickeln, also beispielsweise eine interaktive 3D-Animation [für einen Artikel zur US Wahl] die zeigt wie das Wahlmänner Prinzip in den USA funktioniert. Diese Inhalte sind für uns sehr aufwendig zu erstellen.“ (Interview 1)	1; 2; 8; 12
Preis/Kosten zu hoch	„Also die Kosten sind natürlich die, die bei uns als Agentur entstehen, die Sachen zu erstellen, aber der viel größere Anteil ist die Medienproduktion. Was haben wir denn da überhaupt zum einblenden in die Bücher? Und dann merkt man eben, man hat nicht für jede Seite ein Video oder ein toller Zusatzinhalt und man muss das alles auch noch produzieren.“ (Interview 12)	5; 8; 11; 12; 14; 15; 20; 22
Wirtschaftlich: Nutzen (Value)		
Mehrwert gering	„Da geht es nicht nur darum wie das funktioniert und ob das funktioniert, sondern dann geht es wieder um die Inhalte, was passiert da eigentlich, hat das einen Mehrwert für mich als Nutzer und ist es das richtige Format, der richtige Kontext.“ (Interview 12)	1; 7; 8; 11; 12; 14; 20
Oft nur Spielerei	„Und da sehen wir das was uns ausmacht, oder das wenn man sich länger damit beschäftigt einfach auch Format entwickelt die Sinn machen und nicht nur eine schöne Spielerei sind, weil dieser Wow Effekt verklingt halt echt schnell.“ (Interview 1)	1; 5; 8; 11; 12
Rein digitale oder physische Substitute verfügbar	„Der Mehrwert das muss man ja auch sagen, ob man das jetzt mit dem Handy durch AR aufgerufen kriegt, oder ob man auf einen Button klickt damit das Video aufgerufen wird ist didaktisch nicht so ein großer Unterschied.“ (Interview 5)	1; 3; 5
Angebotsqualität gering	„Auf Grund dieser etwas verhaltenen, anfänglichen Dynamik und dann einer gewissen Stagnation der Nutzung natürlich auch nur entsprechender Anstrengungen redaktioneller Seite unternehmen konnten dafür auch originäre Inhalte zu generieren. Insofern war das Angebot einerseits nicht so gut wie es hätte sein können.“ (Interview 1)	1

TAB. 7 Qualitative Interviews: Herausforderungen bei der Erstellung digital-physischer Produkte

Genannte wirtschaftliche Bedeutung	Beispielhafte, anonymisierte Zitate	Zu finden in Interview
Outcome schwierig abzuschätzen	„Man kann Glauben haben. Aber ich glaube es ist schwierig zu sagen das klappt. Man fokussiert sich in eine Richtung und gibt dem Ganzen einen Zeitstrahl, von 1-2 Jahre und schaut wie viel Geld habe ich eingesteckt und wie viel ist rausgeflossen. Und wenn Dinge nicht so schnell erfolgreich sind lässt man es sein.“ (Interview 6)	6
Kundenreichweite gering	„Wir haben mit der AR Anwendung auch relativ schnell, binnen 3-4 Monaten, eine solide Grundnutzung aufbauen können, die dann aber keine nennenswerte Wachstumsdynamik mehr hatte.“ (Interview 1)	1; 3; 11; 16
Kostet Geld, aber nur indirekt umsatzsteigernd (nur Verkaufshilfe)	„Es sind am Ende keine Verkaufsprodukte, letztendlich Marketingaktivitäten.“ (Interview 12)	12
Finanzierung nicht gerechtfertigt durch Nutzen (Kosten/Nutzen)	„Gleichzeitig hätte aber der Erfolg und die Wachstumsdynamik kein größeres Investment unsererseits in das Produkt gerechtfertigt.“ (Interview 1)	1
Kundenbezogen		
Erwartungshaltung hoch/heterogen	„Momentan ist es einfach so das Ganze ist nett, aber auch nicht mehr. Man ist da glaube ich mit dem Gedanken schon weiter, oder der Mensch ist schon weiter mit dem Potential was es machen könnte. Das Resultat ist aber in den meisten Fällen ziemlich ernüchternd.“ (Interview 8)	5; 8; 14
Zahlungsbereitschaft der Kunden niedrig	„Es ist halt immer schwierig hinten damit Geld zu verdienen, weil die Leute es irgendwie gewöhnt sind, dass es noch irgendetwas dazu gibt und digitale Dinge nichts kosten.“ (Interview 12)	5; 6; 12
Technischer Aufwand für Nutzer hoch	„War es eine gewisse Spielerei, die aber auch auf Grund der immensen technischen Anforderungen, auch für einen Kunden, der jetzt nicht besonders Tech-Affin ist, auch einen enormen Aufwand mit sich brachte dafür, dass das Erlebnis ehrlicher Weise recht überschaubar war.“ (Interview 1)	1; 3; 12; 14; 22
Technisches Know-how der Kunden zu gering	„Auf Kundenseite waren einfach die Strukturen nicht da. Wenig Verständnis dafür was es braucht damit man so etwas realisieren kann. Einfach auch technisches Verständnis. Das bedingt natürlich auch immer, dass es Know-How geben muss auf Kundenseite.“ (Interview 7)	1; 3; 5; 7; 8; 14; 15
Strukturen bei Kunden	„Bei uns sind es dann immer die Kunden sozusagen. Die Bereitschaft Dinge zu machen, die halt wirklich neu sind, in die man auch investieren muss.“ (Interview 7)	1; 7; 16
Strategisch/ Konzeptionell		
Fehlende Konzepte/ Strategien	„Da ist man jetzt ein bisschen in einer Ausprobierphase. Da gibt es keinen endgültigen Weg, der dann sagt das ist die richtige Vorgehensweise.“ (Interview 11)	8; 11
Anwendungsbereiche unklar	„Wir haben die AR Anwendung jetzt soweit produktreif und suchen jetzt Märkte dafür.“ (Interview 12)	12

Genannte wirtschaftliche Bedeutung	Beispielhafte, anonymisierte Zitate	Zu finden in Interview
Neue Konkurrenten	„Es gibt sehr spezialisierte Anbieter, z.B. für AR. Das hat sich in den letzten Jahren so herauskristallisiert, dass es eben AR Anbieter gibt und die sind natürlich vorwiegend dann auch im Mobile Bereich unterwegs.“ (Interview 7)	7
Produkt	„Aber es ist natürlich auch die Gefahr da, dass die Aura eines Objektes natürlich dann den Wert verliert, wenn es eben überlagert wird mit Geschichten, mit Themen.“ (Interview 11)	11; 14; 22
Technik		
Technische Entwicklung noch nicht weit genug	„Also ich glaube grundsätzlich wird es mit einer gewissen technologischen Weiterentwicklung durchaus Potenzial für eine ähnliche Verknüpfung geben. Stand heute ist die für mich nicht gegeben.“ (Interview 1)	1; 5; 7; 11; 14
Technisch-spezifische Probleme	„Nach ein bisschen Schwindel, was eben auch dazu gehört, also den Leuten wird ein bisschen schlecht.“ (Interview 20)	6; 20
Technische Umsetzung schwierig/nicht gut	“There is just the engineering challenge. It is very challenging on the engineering side to create this kind of [flexible] electronics.” (Interview 22)	2; 7; 8; 11; 12; 14; 16; 20; 22;
Infrastruktur für Betrieb muss geschaffen werden	„Die Rahmenbedingungen zu schaffen, also, dass man W-Lan hat.“ (Interview 8)	7; 8; 11
Organisation/Kultur		
Fehlende, innovative Kultur	„Viele Strukturen in den Kulturorganisationen sind auch sehr statisch.“ (Interview 8)	8; 11; 16
Fähigkeiten fehlen	„Und auch ehrlich gesagt die Frage ob wir das wuppen oder nicht. Wir sind sehr langweilig und bodenständig bei solchen Dingen. Deshalb verlieren wir oftmals manche Jobs, weil ich halt sage ok du möchtest das und das haben, da muss ich erst mal recherchieren um zu schauen ob ich das Wuppe oder nicht.“ (Interview 16)	8; 11; 14; 15; 16
Talente finden	„Absolut. Das gilt bei uns für fast alle Bereiche im Softwareengineering, speziell wenn es auch um Applikationsentwicklung geht finde ich es am aller schwierigsten Talente zu finden.“ (Interview 7)	2; 6; 7
Interdisziplinäre Fähigkeiten	“As we hire user experience designers for example, we have to look for people who have kind of a mind-set for fashion as well. As we realize that we kind of fill that gap now.” (Interview 22)	22
Fähigkeiten können nicht nach außen dargestellt werden (wegen fehlender Referenzprojekte)	„Um von einem digitalen Unternehmen um an ein Kundenprojekt zu kommen ist eine ganz schwierige Sache. Und deshalb denke ich auch, dass es eine recht hohe Einstiegshürde ist in diesem Bereich jetzt wirklich Fuß zu fassen.“ (Interview 15)	15
Terminologie	“Some words are at least the same in English, like the word “hardware”. Hardware in our electronics industry means chips, but [in fashion] they are referring to metal buttons.” (Interview 22)	22

Genannte wirtschaftliche Bedeutung	Beispielhafte, anonymisierte Zitate	Zu finden in Interview
Partnering	„Wir gehen dann den Schritt und schauen auch manchmal, ob es nicht jemanden [anderen als den bestehenden Partner] gibt für den diese Idee sinnvoll ist.“ (Interview 20)	20
Mindsets/Kultur	“Fashion is very visual. If you think about innovation in fashion in the last 100 or more years, it has often been ‘how do I make something that looks new’, but when you are innovating in a digital space, you are getting to things like user experience design. If someone needs to access this information what is the best way to access it. Which is a very different mind-set from a lot of the fashion industry.” (Interview 22)	11; 22
Zeitspanne/ Geschwindigkeit	„100.000 Nutzungen pro Ausgabe sind natürlich hinten und vorne keine Rechtfertigung jemanden hinzusetzen der im Zweifelsfall bei einem wöchentlichen Produktionsrhythmus vielleicht auch erst am Mittwoch weiß das Thema kommt wirklich ins Heft und wir können dies und jenes machen und dann sind noch 2 Tage bis das Produkt am Kiosk liegt und das ist natürlich ein relativ schmaler Schnitt.“ (Interview 1)	1
Arbeitsweise	“As far as why it hasn't happen yet. I think what we have seen is: The fashion industry and the technology industry operate very differently in a lot of ways.” (Interview 22)	7; 22
Rechtlich		
Urheberrechte an digitalen Inhalten unklar	„Dann ist natürlich ein ganz großer Punkt Urheberrechte. Nicht alle Urheber gewähren einem das Recht zu einer digitalen Verwendung.“ (Interview 5)	5; 11; 20

Als **wirtschaftliche** Herausforderung wurde in einigen Interviews ein „Henne-Ei-Problem“ genannt: Firmen haben einen hohen Aufwand für die Erstellung digitaler Inhalte, der sich nur bei hohen Nutzerzahlen rechnet. Hohe Nutzerzahlen sind aber derzeit nicht vorhanden. Um mehr Nutzer zu gewinnen, müsste ein größerer Mehrwert generiert werden, der allerdings wiederum mit höherem Aufwand einhergeht. Der Aufwand entsteht z. B. wenn digitale Inhalte komplett neu entwickelt werden müssen. Bei der Verwendung nicht selbsterstellter Inhalte treten zudem häufig (urheber) rechtliche Probleme auf, da die **Rechte** an digitalen Inhalten oft unklar sind.

Trotz eines hohen Erstellaufwands, werden Produkte nur von wenigen Kunden genutzt. Kunden sind zudem meist nicht bereit für digitale Zusatzangebote zusätzlich zu bezahlen. Die Erwartung ist oft, dass diese kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Dies führt dazu, dass digital-physische Produkte für Firmen oft nicht umsatzsteigernd sind. Die zu geringen Nutzerzahlen und die fehlende Zahlungsbereitschaft rechtfertigen daher meist nicht den hohen Erstellaufwand digital-physischer Produkte und die damit verbundenen Kosten für die Firmen. Oftmals stehen Unternehmen deshalb nur kleine Budgets für solche Produkte zur Verfügung, was zu einer geringeren Angebotsqualität führt.

Zudem ist der Nutzen digital-physischer Produkte für Kunden oftmals noch sehr gering. Digital-physische Produkte werden oft als „Spielerei“ oder „Gimmick“ angesehen und bieten dem Kunden keinen wirklichen Mehrwert über einen relativ kurzen Unterhaltungswert hinaus. Ein Interviewpartner nannte die Nutzung einer Augmented Reality App in einem Printmagazin als verkaufsförderndes Mittel für den Anzeigenmarkt. Zwar buchten die Kunden die zusätzliche AR-Funktion, da dies ein schöner PR-Case für den Anzeigenmarkt darstelle, jedoch klang der Effekt recht schnell ab und es kam zu keiner längerfristigen Nutzung der Funktion durch Anzeigemarktkunden. Der fehlende signifikante Mehrwert durch digitale Anreicherung wird insbesondere dann problematisch, wenn es einfachere, weniger komplizierte oder schlicht kostengünstigere, rein digitale oder rein physische Substitute gibt. Dies ist beispielsweise im Buchmarkt der Fall ist: Der Mehrwert für Kunden wird von einigen als nicht wirklich höher eingeschätzt, wenn eine Augmented Reality App genutzt wird um zusätzliche Lernmaterialien zu erhalten im Vergleich zu einer abgedruckten Web-Adresse (URL).

Gründe für eine zu geringe Kundenreichweite sind vielschichtig. Einerseits sind **Kunden** teilweise nicht technik-affin und wissen nicht mit neuen Technologien umzugehen. Oftmals fehlt es auch an der Bereitschaft neue Produkte und Technologien auszuprobieren (Strukturen bei Kunden). Andererseits müssen Kunden teilweise einen hohen Aufwand betreiben, bevor sie eine digital-physische Anwendung nutzen können (z. B. Verbindung mit WLAN herstellen, herunterladen einer speziellen App, starten der App, bevor die eigentliche AR-Funktion genutzt werden kann), oder die technische Entwicklung einiger **Technologien** ist noch nicht weit genug um Anwendungen einfach im Alltag zu integrieren. Ein Beispiel hierfür sind Virtual Reality Brillen, die recht groß, unhandlich und verkabelt sind und deshalb eine Bewegung im freien Raum bisher kaum zulassen. Ein häufiges Problem ist auch die fehlende Infrastruktur für den Betrieb von digital-physischen Produkten. Museen beispielsweise haben oft noch kein WLAN in ihren Ausstellungshäusern und können daher schlechter digitalen Komponenten (wie z. B. eine Augmented Reality App) in ihre Ausstellungen integrieren.

Daneben sind auch fehlende, digitale Konzepte und **Strategien** ein auftretendes Problem. Firmen finden keine passenden Kundenprojekte für ihre bereits bestehenden digital-physischen Anwendungen und suchen teilweise noch nach passenden Märkten und Kunden.

Zudem wurden auch interne, **organisatorische** Herausforderungen genannt. Durch den Einsatz von neuen Technologien entsteht der Bedarf an neuen, meist technischen Fähigkeiten, welche oftmals nicht von den aktuellen Mitarbeitern abgedeckt werden können. Dies führt zu einem erhöhten, industrieübergreifenden Konkurrenzkampf um Talente.

Während der Erstellung digital-physischer Produkte sind vor allem die unterschiedlichen digitalen und physischen Arbeitswelten, die bei der Herstellung solcher Produkte aufeinanderprallen, herausfordernd. Die Zusammenarbeit mit neuen Mitarbeitern, oder externen Partnern aus fachfremden Industrien ist oft schwierig.

Mitarbeiter mit verschiedenen Unternehmenskulturen, technischen Hintergründen und teilweise sogar unterschiedlichen Terminologien treffen bei der Entwicklung digital-physischer Produkte aufeinander. Ein Beispiel ist die Entwicklung eines Smart Clothing Produktes, bei welchem die IT- und die Modebranche zusammenarbeiten. Hierbei wurde die unterschiedliche Arbeitsweise der IT- und Modebranche als Schwierigkeit während der Zusammenarbeit erwähnt, sowie die unterschiedliche Innovationsgeschwindigkeit, welche bei Mode deutlich schneller und kurzlebiger ist als im IT-Bereich.

3.2.4 Verwendete Praktiken

Um Herausforderungen von digital-physischen Produkten zu adressieren, wenden Firmen bereits heute schon einige Praktiken an (s. Tabelle 8).

Aufgrund der hohen Ungewissheit darüber, welche Konzepte funktionieren, definieren einige Firmen keine starre Vorgehensweise für die Erstellung von digital-physischen Produkten, sondern experimentieren mit verschiedenen Pilot-Konzepten, um rückwirkend von Fehlern zu lernen. Eine ähnliche Vorgehensweise haben zwei Firmen aus dem Kunstmarkt und Markt für darstellende Künste. Diese Firmen setzen den Fokus bei einer Projektrealisierung auf Inhalte und nicht auf die verwendeten Technologien. Für einen interaktiven Museumsrundgang mit integrierter Augmented Reality App, bei dem Rätsel in der Gruppe gelöst werden müssen, wird daher z. B. in einem ersten Schritt die komplette Geschichte des Rundgangs geplant, bevor in einem zweiten Schritt überlegt wird, an welcher Stelle die digitalen Komponenten integriert werden können. Eine weitere Praktik bei der Entwicklung neuer Produkte ist es, eine Unternehmenskultur zu schaffen, welche Innovationen fördert. Dies wird z. B. durch Bereitstellung von Zeit für eigene Projekte der Mitarbeiter erreicht.

Um Kosten einzusparen, versuchen Firmen automatisierte und generische Produkte zu entwickeln, die in mehreren Projekten wiederverwendet werden können. Solche Produkte können in einer kurzen Zeit für spezielle Kundenwünsche angepasst werden, oder bereits vorhandene Geräte bzw. Produkte zusätzlich integriert werden (Beispiel Schulbuchmarkt: Nutzung des privaten Smartphones der Schüler für eine Lern-App).

Um die oft fehlenden, internen Kompetenzlücken zu füllen, wenden Unternehmen verschiedenste Praktiken an. Zum einen kaufen einige Firmen externe Kompetenzen, z. B. in Form von Freiberuflern zu, oder stellen neue Mitarbeiter mit interdisziplinären Fähigkeiten ein. Dies hat Auswirkungen auf die Einstellungskriterien. Ein Beispiel hierfür ist eine Firma, die ein digitales Projekt in Zusammenarbeit mit der Modeindustrie durchführt. Das Unternehmen stellt nur Mitarbeiter ein, die sowohl einen IT-Hintergrund, als auch ein Verständnis für Mode aufweisen. Da nicht immer genug interne Fähigkeiten vorhanden sind, gehen einige Unternehmen Kooperationen mit anderen Firmen ein und suchen sich passende Partner

für die Herstellung von digital-physischen Produkten. Dies hat den Vorteil, dass einerseits Mitarbeiter mit unterschiedlichem Können und Brancheneinsichten aufeinandertreffen und andererseits die Kosten und Risiken eines Projektes geteilt werden können. Ein Interviewpartner aus der Softwareindustrie liefert ein Beispiel hierfür. Um die Herstellung eines digital-physischen Produktes realisieren zu können, wurde das entstehende Projektvolumen unter verschiedenen Projektpartnern mit jeweils verschiedenen Kompetenzen (physisch-mechanisches Produkt, Digitalisierung) aufgeteilt.

Um die kundenseitigen Herausforderungen zu adressieren, unterstützen Unternehmen Kunden bei der Nutzung der neuen Technologien. So wurde beispielsweise bei einem interaktiven Theaterprojekt ein Mitarbeiter als Brücke zwischen Kunden und Technik eingesetzt, um Kunden bei technische Schwierigkeiten, wie dem Herunterladen und Installieren der App behilflich zu sein. Generell ist das Erwartungsmanagement der Kunden eine wichtige Praktik, um den oft hohen Erwartungshaltungen der Kunden entgegenzuwirken.

Eine weitere organisationale Praktik besteht in der strukturellen Aufhängung der digitalen Aktivitäten innerhalb des Unternehmens. Hierbei gibt es zwei gegensätzliche Ansätze: Einige Firmen setzen auf eine Zentralisierung aller digitalen Aktivitäten und steuern diese von einer Abteilung aus, andere teilen die digitalen Aktivitäten innerhalb des Unternehmens dezentralisiert auf mehrere Unternehmensbereiche auf.

Genannte Praktiken	Beispielhafte, anonymisierte Zitate	Zu finden in Interview
Fokus auf Inhalt, nicht Technik	„Dass das Technologische nie zu Beginn geplant wird. [...] Man muss erst wissen was will man machen und wofür macht man es und für wen macht man es.“ (Interview 8)	8; 14
Experimentieren; von Fehlern lernen	„Da ist man jetzt eigentlich auch so ein bisschen in einer Ausprobierphase.“ (Interview 11)	1; 8; 11; 22
Experimentieren: Finanz/Invest	„Man kann Glauben haben. [...] Man fokussiert sich in eine Richtung und gibt dem Ganzen einen Zeitstrahl, von 1–2 Jahre und schaut wie viel Geld habe ich eingesteckt und wie viel ist rausgeflossen. Und wenn Dinge nicht so schnell erfolgreich sind lässt man es sein.“ (Interview 6)	6; 12
Plattformansatz mit Wiederverwendung ,durch Modularisierung verfolgen	„Wir haben versucht das Projekt breiter zu denken. Dass wir gesagt haben, wir würden ein etwas generischeres Produkt machen, was im Prinzip baukastenmäßig genutzt werden könnte und wir nachher nur noch durch die spezielle Businesslogik des entsprechenden Kunden anreichern.“ (Interview 15)	2; 6; 12; 15
Automatisierung	„Wir versuchen AR Produkte günstiger zu machen und Dinge zu automatisieren.“ (Interview 12)	12
Interdisziplinäre Arbeit	“As we hire user experience designers for example, we have to look for people who have kind of a mindset for fashion as well. As we realize that we kind of fill that gap now.“ (Interview 22)	22

TAB. 8 Qualitative Interviews: Angewandte Praktiken bei der Erstellung von digital-physischen Produkte

Genannte Praktiken	Beispielhafte, anonymisierte Zitate	Zu finden in Interview
(De)zentralisierung der digitalen Aktivitäten	„Wir wollen digitale Komponente eigentlich in allen Abteilungen unterbringen.“ (Interview 8)	8
	„Im Produktmanagement liegt bei uns die Verantwortung sämtlicher Digitalprodukte, das ist [...] eine extrem große Bandbreite.“ (Interview 1)	1
Partnering	„An diesem Projektvolumen nehmen verschiedene Projektpartner teil, zudem gibt es eine Förderung und einen Teil dazu haben wir natürlich mit unseren Fähigkeiten beigesteuert.“ (Interview 6)	1; 6
Benötigte Skills zukaufen	„Teilweise auch zugekauft.“ (Interview 15)	15
Mitarbeiter agiert als Brücke zwischen Kunde und Technik; Hilft Kunden beim Einsatz der Technik	“That was when I made a decision to take an actress. I wanted her to act a bit like a bridge between the audience and the performance. I wanted the people to be able to speak to her and ask her questions if they didn't know how to connect to the server.” (Interview 14)	14
Freiraum für Mitarbeiter/Eigenprojekte	„Ich will, dass meine Mitarbeiter etwas Anderes machen und ich finanziere das auch.“ (Interview 16)	16
Kundenerwartungen managen	“It comes back to having [...] the right expectations up front. [...] We had to let them know [...] it may take longer to work through this.” (Interview 22)	22

4

Quantitative Umfrage

Um die Ergebnisse der Interviews statistisch zu testen, wurde ein standardisiertes Umfrageinstrument entwickelt. Die Ergebnisse aus der Vorarbeit wurden mit Hilfe einer Umfrage auf statistische Signifikanz überprüft und in einer Umfrage mit Firmen aus der Kreativwirtschaft in Baden-Württemberg eingesetzt.

Nachfolgend befindet sich der Fragebogen:

**RRi**
Reutlingen Research Institute

**MFG** Stiftung
Baden-Württemberg

Fragebogen: Digital-physische Produkte in der Kreativwirtschaft (15 min)

Die ESB Business School der Hochschule Reutlingen untersucht im Rahmen des Karl-Steinbuch-Forschungsprogramms der Medien- und Filmgesellschaft (MFG) Stiftung Baden-Württemberg die zunehmende Anreicherung von physischen Produkten/Werken mit digitalen Komponenten in der Kreativwirtschaft.

Die Umfrage richtet sich an Kreativunternehmen in Baden-Württemberg, die ihre Produkte digital anreichern. Ziel der Befragung ist es, mehr über den Nutzen von digital-physischen Produkten und über die Herausforderungen bei der Erstellung solcher Produkte zu erfahren. Zudem wollen wir feststellen, wie Organisationen mit diesen Herausforderungen umgehen.

Alle Daten werden streng vertraulich behandelt und nur in statistisch aggregierter Form dargestellt. Die Teilnahme am Fragebogen ist freiwillig. Ebenso können einzelne Fragen auf Wunsch unbeantwortet bleiben. Für die Beantwortung des Fragebogens werden ca. 15 Minuten benötigt.

Bei Fragen zur Umfrage schreiben Sie bitte eine Mail an Frau Jana Röcker:
jana.roecker@reutlingen-university.de.

Vielen Dank für die Teilnahme an unserer Umfrage!

Prof. Dr. Martin Mocker, Projektleiter (martin.mocker@reutlingen-university.de)
Jana Röcker, B.Sc., Projektmitarbeiterin (jana.roecker@reutlingen-university.de)

Teil 1: Fragen zu Ihrer Organisation

Name Ihres Unternehmens/Ihrer Organisation

Welcher Kreativbranche ist Ihre Organisation am ehesten zuzuordnen?

Musikwirtschaft

Buchmarkt

Kunstmarkt

Filmwirtschaft

Rundfunkwirtschaft

Markt für darstellende Künste

Designwirtschaft

Architekturmarkt

Pressemarkt

Werbemarkt

Softwareindustrie

Gamesindustrie

Andere (bitte im Textfeld spezifizieren)

Wie viele Mitarbeiter hatte Ihre Organisation ungefähr Ende 2016?

Bitte tragen Sie eine Zahl ein.

Welche Position haben Sie in Ihrer Organisation?

Teil 2: Fragen zu digital-physischen Produkten in Ihrer Organisation

Unter digital-physischen Produkten verstehen wir solche Produkte, die einen physischen Teil und einen digitalen Teil integrieren.

Beispiele aus der Kreativwirtschaft sind:

- Bücher, die mit Augmented Reality angereichert sind
- Smarte, intelligente Textilien, die Bekleidungsstücke in ein Eingabeinstrument für Smartphones verwandeln
- Schmuckstücke, die eine Kombination aus Accessoire und Fitnessband darstellen

Technologien, die oft benutzt werden um digitale und physische Komponente zu integrieren sind z.B. das Internet der Dinge (Internet of Things), Augmented Reality, oder Virtual Reality.

Stellt Ihre Organisation aktuell oder in der Vergangenheit digital-physische Produkte oder Komponenten für solche Produkte her?

Ja, wir stellen komplette digital-physische Produkte her

Ja, wir stellen physische Komponenten für digital-physische Produkte her

Ja, wir stellen digitale Komponenten für digital-physische Produkte her

Nein, wir stellen keine digital physischen Produkte oder Komponenten hierfür her

In welchem Stadium befindet sich das am weitesten entwickelte digital-physische Produkt?

In der Entwicklung

Prototyp/Proof of Concept

Auf dem Markt verfügbar seit weniger als 2 Jahren

Auf dem Markt verfügbar seit mehr als 2 Jahren

Produkt läuft aus/ist vom Markt genommen

Welche digitale(n) Technologie(n) werden in Ihren digital-physischen Produkten verwendet?

Eine Mehrfachauswahl ist möglich!

Internet der Dinge (Vernetzte Produkte, z.B. durch Bluetooth, RFID, IP)

Cloud Computing

Augmented Reality

Virtual Reality

Künstliche Intelligenz / "Smarte Technologien"

Andere (bitte im Textfeld spezifizieren)

Wieviel Prozent Ihres Umsatzes machten digital-physische Produkte in Ihrer Organisation ungefähr im Jahr 2016 aus?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Angaben in %

☐ Weiß nicht



Unabhängig vom aktuellen Umsatz, welche strategische Bedeutung haben digital-physische Produkte aktuell für Ihre Organisation?

	keine 1	2	3	4	sehr hoch 5	weiß nicht
Aktuelle strategische Bedeutung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wieviel Prozent Ihres Umsatzes schätzen Sie werden digital-physischen Produkte in drei Jahren in Ihrer Organisation ausmachen?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Angaben in %

☐ Weiß nicht



Unabhängig vom zukünftigen Umsatz, welche strategische Bedeutung denken Sie werden digital-physische Produkte in 3 Jahren für Ihre Organisation haben?

	keine 1	gering 2	mittel 3	hoch 4	sehr hoch 5	weiß nicht
Zukünftige strategische Bedeutung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Teil 3: Welchen Nutzen erzielt Ihre Organisation durch die Herstellung von digital-physischen Produkten

Bitte bewerten Sie, inwiefern die folgenden Aussagen auf Ihre Organisation zutreffen

(1: trifft überhaupt nicht zu – 5: trifft vollständig zu)

Nutzen durch die Herstellung von digital-physischen Produkten

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Die Attraktivität unserer physischen Produkte wird gesteigert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital-physische Produkte ermöglichen es uns, mehr von unseren Produkten zu verkaufen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital-physische Produkte erhöhen unsere Kundenzufriedenheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital-physische Produkte erlauben uns, unsere Produkte zu einem höheren Preis verkaufen zu können	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unsere physischen Produkte werden mit zusätzlichen Informationen angereichert, die sonst für den Kunden nicht/schwierig verfügbar sind	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Digital-physische Produkte helfen uns die vollständige Digitalisierung unserer Produkte zu verzögern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es entstehen Synergien zwischen unseren sonst separaten digitalen und physischen Produkten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir erzielen einen Marketing-/PR-Effekt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir gewinnen Daten (z.B. über Kundenverhalten, Produktnutzung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unser Produkt dient als Plattform für andere Hersteller, wie das iPhone für App-Entwickler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Wir erschließen neue Märkte oder Kundengruppen, die wir vorher nicht erreicht haben	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir erlangen einen Wettbewerbsvorteil gegenüber Konkurrenten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital-physische Produkte ermöglichen uns neue kreative Ausdrucksformen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie beurteilen Sie zusammenfassend den derzeitigen Erfolg Ihrer digital-physischen Produkte?

	sehr gering 1	2	weder gering, noch hoch 3	4	sehr hoch 5
Erfolg der digital-physischen Produkte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Produktbezogene Herausforderungen

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Es gibt keine physischen Produkte, die wir digital anreichern könnten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Aufwand (Zeit und/oder Kosten) für die Erstellung digital-physischer Produkte ist zu hoch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital-physische Produkte sind schwierig technisch umzusetzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Erfolg von digital-physischen Produkten ist schwierig abzusehen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital-physische Produkte sind für uns nicht direkt umsatzsteigernd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Digital-physische Produkte liefern einen zu geringen Mehrwert für unsere Kunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital-physische Produkte sind eher eine Spielerei	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es gibt bereits rein digitale oder rein physische Produkte, die eine ausreichend ähnliche Funktion erfüllen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Kundenreichweite für digital-physische Produkte ist zu gering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital-physische Produkte bringen ungeklärte (z.B. urheber-)rechtliche Fragen mit sich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kundenbezogene Herausforderungen

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Unsere Kunden haben einen zu hohen technischen Aufwand bei der Nutzung digital-physischer Produkte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das technische Know-how unserer Kunden ist nicht ausreichend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unserer Kunden sind nicht bereit Neues auszuprobieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unsere Kunden haben eine zu hohe Erwartungshaltung an digital-physische Produkte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unsere Kunden wollen für digital-physische Produkte nicht mehr bezahlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Organisationsbezogene und strategische Herausforderungen

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Uns fehlen Anwendungsbereiche für die entwickelten, digital-physischen Produkte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uns fehlen Konzepte/Strategien für digital-physische Produkte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uns fehlen Fähigkeiten, um digital-physische Produkte zu entwickeln	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir benötigen mehr interdisziplinäre Mitarbeiter/Teams	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Wir haben keine ausreichende Innovationskultur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Arbeitsweise für die digitalen und die physischen Komponenten unterscheidet sich stark	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Mitarbeiter, die an den digitalen und physischen Komponenten arbeiten, nutzen sehr unterschiedliche Begriffswelten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Geschwindigkeit des Entwicklungsprozesses der digitalen und physischen Komponenten ist sehr unterschiedlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Es gibt schon besser spezialisierte Anbieter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Identifikation von Partnern für die Realisierung ist schwierig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die unterschiedlichen Projektpartner haben eine andere Denkweise und Herangehensweise	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Technologiebezogene Herausforderungen

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Die technologische Entwicklung ist noch nicht weit genug	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Technologien bringen Probleme bei der Nutzung mit sich (z.B. unhandlich, lenkt ab, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Schaffung der Infrastruktur für das Betreiben von digital- physischen Produkten ist sehr aufwändig (z.B. WLAN-Zugang für Besucher, Cloud-Plattform, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Teil 5: Welche der folgenden Praktiken setzt Ihre Organisation ein?

Bitte bewerten Sie, inwiefern die folgenden Aussagen auf Ihre Organisation zutreffen

(1: trifft überhaupt nicht zu – 5: trifft vollständig zu)

Produktbezogene Lösungsmechanismen

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Wir lassen uns nicht von der Technik leiten, sondern von dem, was wir erreichen wollen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir experimentieren mit neuen Technologien, um von Fehlern zu lernen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir entwickeln digital-physische Produkte auf Basis von modularen Bausteinen, die in anderen Produkten wiederverwendet werden können	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kundenbezogene Lösungsmechanismen

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils- teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Bei digital-physischen Produkten legen wir besonderen Wert auf das Management der Erwartungshaltung der Kunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir helfen unseren Kunden dabei, Schwierigkeiten bei der Nutzung von digital-physischen Produkten zu überwinden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Organisationsbezogene Lösungsmechanismen

	trifft nicht zu 1	trifft eher nicht zu 2	teils-teils 3	trifft eher zu 4	trifft zu 5	weiß nicht
Wir haben einen detaillierten Business Case für digital-physische Produkte erstellt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir haben die Geschäftsprozesse für den Betrieb von digital-physischen Produkten weitgehend automatisiert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir nutzen interdisziplinäre Teams bei der Erstellung digital-physischer Produkte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir nutzen spezialisierte Partner für die Erstellung digital-physischer Produkte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir haben Mitarbeiter mit speziellen Fähigkeiten akquiriert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wir haben eine Kultur, die Innovation bei unseren Mitarbeitern fördert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Organisationsbezogene Lösungsmechanismen

	völlig dezentral	eher dezentral	teils zentral, teils dezentral (föderalistisch)	eher zentral	vollständig zentral	weiß nicht
Wie haben Sie die Aktivitäten rund um digital-physische Produkte organisiert in Ihrer Organisation?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie schätzen Sie die Leistungsfähigkeit Ihrer Organisation im Vergleich zu Ihren Wettbewerbern ein?

	deutlich schlechter als der Durchschnitt	schlechter als der Durchschnitt	durchschnittlich	besser als der Durchschnitt	deutlich besser als der Durchschnitt	weiß nicht
Umsatzwachstum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gewinnmarge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kundenzufriedenheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovativität der Produkte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Time to market	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wenn Sie an den Ergebnissen unserer Umfrage interessiert sind, senden wir Ihnen gerne den fertigen Forschungsbericht zu!

Geben Sie in diesem Fall bitte Ihre Email Adresse ein:

Wir danken Ihnen für Ihre Teilnahme an dieser Umfrage.
Ihre Antwort wurde erfasst.

4.1 Methodik

Die bei der Literaturrecherche und Interviewanalyse identifizierten Faktoren dienten als Grundlage für die Erstellung des Fragebogens. Zu den identifizierten Faktoren wurden jeweils Fragebogenelemente erstellt (s. Anhang 7.2, Tabelle 1).

Die Umfrage wurde mit Hilfe des Tools Qualtrics erstellt und technisch, sowie inhaltlich von den Autoren geprüft. In einem nächsten Schritt wurde der Fragebogen von zwei Firmen, die bereits aus den Interviews bekannt waren, pilotiert und Unklarheiten überarbeitet.

Der Online-Fragebogen wurde Ende März 2017 per Mail an 4.050 Unternehmen der Kreativwirtschaft in Baden-Württemberg versendet. Die Kontaktdaten der Verteilerliste sind Bestandteil der Hoppenstedt Datenbank und wurden von der Firma Bisnode bezogen. Es wurden die jeweils größten Firmen der Subindustrien nach Söndermann selektiert. Die Verteilung der Industrien entspricht hierbei sehr gut der Verteilung von Söndermann. Lediglich der Buchmarkt, sowie die Musikwirtschaft weisen eine größere Abweichung von mehr als drei Prozentpunkten auf.

Zusätzlich wurde die Umfrage an 20 weitere Unternehmen versendet, die bereits durch die geführten Interviews bekannt waren. Die Umfrage war im Zeitraum von Anfang April bis Anfang Mai 2017 aktiv. Die Bearbeitungsdauer des Fragebogens betrug circa 15 Minuten. Tabelle 9 gibt eine Übersicht über die Anzahl der pro Branche angeschriebenen Unternehmen.

Industrie	Häufigkeit Umfrage Anzahl (Prozent)	Vgl. Söndermann Anzahl (Prozent)
Designwirtschaft	631 (16%)	5.770 (16%)
Architekturmarkt	615 (15%)	6.247 (18%)
Software-/Gamesindustrie	513 (13%)	3.686 (10%)
Musikwirtschaft	434 (11%)	1.983 (6%)
Pressemarkt	426 (10%)	3.927 (11%)
Buchmarkt	424 (10%)	2.146 (6%)
Werbemarkt	414 (10%)	4.311 (12%)
Kunstmarkt	230 (6%)	1.708 (5%)
Filmwirtschaft	173 (4%)	1.447 (4%)
Markt für darstellende Künste	116 (3%)	1.508 (4%)
Rundfunkwirtschaft	74 (2%)	1.580 (4%)
Sonstige		1.001 (3%)
SUMME	4.050 (100%)	35.314 (100%)

TAB. 9 Übersicht der abgedeckten Industrien durch die Verteilerliste

4.1.1 Aufbau der Umfrage

Die Umfrage ist in fünf Teile gegliedert. Der erste Teil des Fragebogens beinhaltet Fragen zum Unternehmen, wie Branchenzugehörigkeit, Anzahl der Mitarbeiter, sowie die Rolle des Befragten im Unternehmen.

Im zweiten Teil der Umfrage werden Fragen zu digital-physischen Produkten gestellt. Hier wird abgefragt, ob Firmen bereits digital-physische Produkte herstellen, wenn ja, in welchem Entwicklungsstadium sich das Produkt befindet und welche Technologien verwendet werden. Zudem gab es Fragen zum aktuellen und zukünftigen Einfluss auf den Umsatz von digital-physischen Produkten, sowie zur strategischen Bedeutung solcher Produkte. Für Unternehmen die bisher noch keine digital-physischen Produkte herstellen, wurde eine Filterbedingung erstellt: Die Teilnehmer, welche noch keine digital-physischen Produkte herstellen, wurden von den Fragen zu Nutzen und Praktiken, die durch digital-physische Produkte generiert werden, ausgenommen. Solche Unternehmen wurden nur zu den Herausforderungen befragt, die sie von der Erstellung digital-physischer Produkte abhält (Teil 4 der Umfrage).

Der dritte Teil der Umfrage befasst sich mit Nutzen, die Unternehmen durch die Herstellung von digital-physischen Produkten erzielen. Dieser Teil konnte nur von Firmen ausgefüllt werden, die im zweiten Teil angaben, bereits digital-physische Produkte herzustellen.

Teil vier des Fragebogens beschäftigt sich mit den Herausforderungen, die die Erstellung von digital-physischen Produkten erschweren, beziehungsweise Firmen daran hindert solche Produkte herzustellen. Die abgefragten Herausforderungen waren in vier Kategorien gegliedert: Produktbezogene, kundenbezogene, organisationsbezogene/strategische, sowie technologiebezogene Herausforderungen.

Im fünften und letzten Teil der Umfrage werden die von Firmen eingesetzten Praktiken, um bestehenden Herausforderungen entgegenzuwirken, abgefragt. Dieser Teil konnte erneut nur von Unternehmen ausgefüllt werden, die bereits digital-physische Produkte herstellen. Der Abschnitt ist in produktbezogene, kundenbezogene und organisationsbezogene Praktiken unterteilt.

4.2 Deskriptive Statistik: Beschreibung der Stichprobe

Insgesamt wurde der Fragebogen 404 Mal beantwortet. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 10,23%. Nach der Datenbereinigung bestand die Stichprobe der Umfrage aus 221 verwendbaren Fragebögen mit einer Rücklaufquote von 4,59%.

Fragebögen, welche nur durchgeklickt wurden, Fragebögen die geöffnet, aber nicht ausgefüllt wurden und Fragebögen, die nur teilweise ausgefüllt wurden, wurden von der Stichprobe ausgenommen (s. Abbildung 2). Alle weiteren Abbildungen und Tabellen zur Auswertungen der Umfrage befinden sich im Anhang 7.2: Quantitative Umfrage.

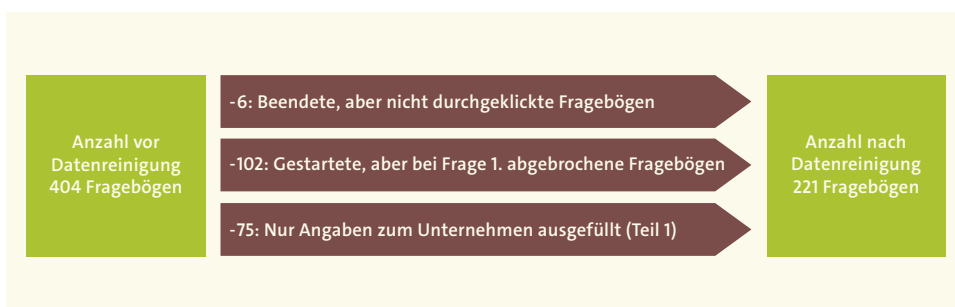


ABB. 2 Übersicht Anzahl der Fragebögen vor und nach Datenbereinigung

a) Branchen: Bei der Befragung wurden alle Kreativbranchen nach Söndermann abgedeckt. Abbildung 3 gibt eine Übersicht über den prozentualen Anteil der Branchen in der Umfrage. Am häufigsten vertreten sind die Teilmärkte Werbemarkt (21%) und Designwirtschaft (18%). Hingegen treten die Märkte Kunst & darstellende Künste (7%), Musikwirtschaft (6%) und Pressemarkt (5%) am seltensten in der Stichprobe auf.

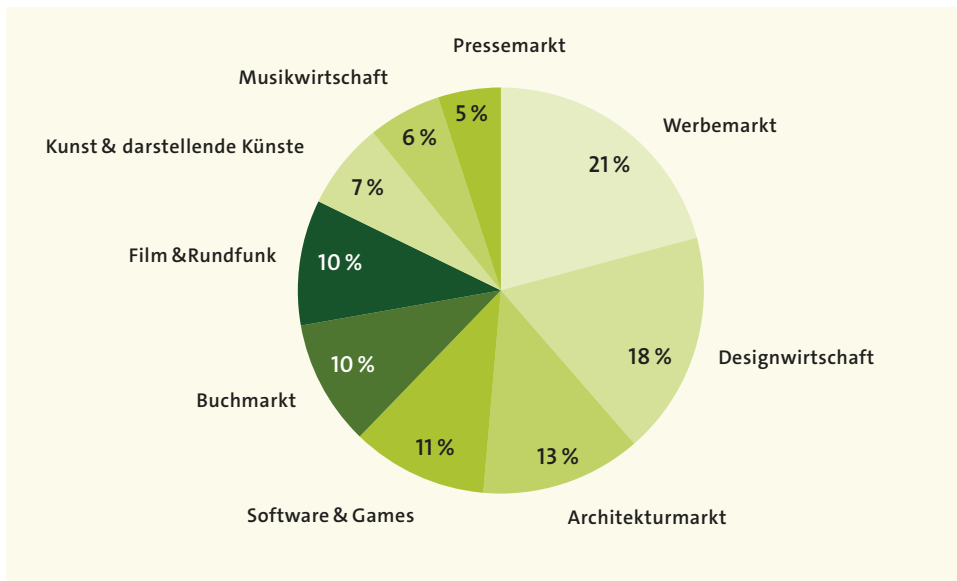


ABB. 3 Übersicht prozentuale Verteilung der im Fragebogen abgedeckten Branchen; n = 210

b) Unternehmensgröße: Mehrheitlich nahmen eher kleine Unternehmen an der Umfrage teil. Die Mitarbeiterzahl variierte zwischen 1 und 3.500 Mitarbeitern. Der Mittelwert liegt bei einer Unternehmensgröße von 56 Mitarbeitern. Ein Großteil der an der Umfrage teilnehmenden Firmen in Baden-Württemberg hat zwischen zwei bis zehn Mitarbeitern (43%), wohingegen nur 11% der Unternehmen mehr als 50 Mitarbeiter beschäftigen.

c) Beteiligung an der Erstellung digital-physischer Produkte: Die klare Mehrheit der befragten Unternehmen sind bisher nicht an der Erstellung digital-physischer Produkte beteiligt (72%). Nur 28% der 221 Unternehmen, die auf diese Frage geantwortet haben, geben an bereits digital-physische Produkte zu produzieren. Von diesen stellen die meisten Firmen komplette digital-physische Produkte (14,4%), sowie digitale Komponenten für digital-physische Produkte (13,6%) her. Nur knapp 3% der Befragten gaben an nur die physische Komponente für digital-physische Produkte herzustellen (s. Abbildung 4).

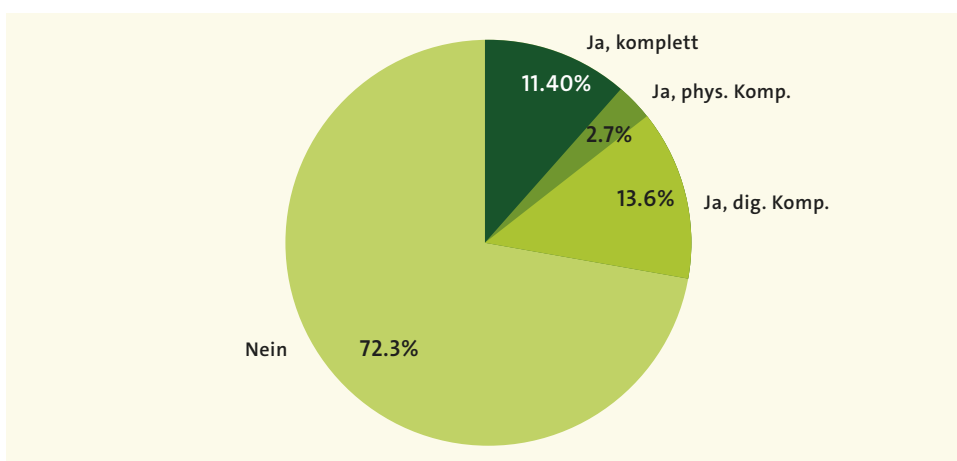


ABB. 4 Übersicht Beteiligung an der Herstellung von digital-physischen Produkten; n = 220

Tabelle 10 gibt eine Übersicht über den Anteil an Firmen pro Teilmarkt, die bereits digital-physische Produkte (DPP) herstellten, beziehungsweise nicht herstellen. Dabei wird deutlich, dass lediglich in der Software- und Gamesindustrie die Mehrheit der Unternehmen an der Erstellung von digital-physischen Produkten beteiligt ist. Neben Software & Games mit knapp 60% an Firmen, die digital-physische Produkte herstellen, haben der Werbemarkt (34,8%), der Buchmarkt (33,3%) und die Designwirtschaft (30,8%) einen hohen Anteil an Firmen, die bereits solche Produkte herstellen. Hingegen werden in den Teilmärkten Musikwirtschaft (14,3%), Film & Rundfunk (9,5%), sowie Kunst & darstellende Künste (6,3%) bisher kaum digital-physische Produkte hergestellt.

		Prozent		Anzahl	
Branche	N	DPP Ja	DPP Nein	DPP Ja	DPP Nein
Software-/Gamesindustrie	24	58,3%	41,7%	14	10
Werbemarkt	46	34,8%	65,2%	16	30
Buchmarkt	21	33,3%	66,7%	7	14
Designwirtschaft	39	30,8%	69,2%	12	27
Architekturmarkt	28	17,9%	82,1%	5	23
Pressemarkt	12	16,7%	83,3%	2	10
Musikwirtschaft	14	14,3%	85,7%	2	12
Film & Rundfunk	21	9,5%	90,5%	2	19
Kunstmarkt & darst. Künste	16	6,3%	93,8%	1	15

TAB. 10 Prozentualer Anteil an Firmen pro Branche die digital-physischen Produkten herstellen

d) Verwendete Technologien: Als meist verwendete Technologie bei digital-physischen Produkten wurde das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) genannt (64,3%), gefolgt von Virtual Reality und Cloud Computing mit jeweils 35,7%. Augmented Reality nutzen knapp ein Drittel (31%) der Unternehmen in ihren Produkten. Am wenigsten verbreitet ist der Einsatz von künstlicher Intelligenz/„Smarte Technologien“ in Produkten (21,4%) (s. Abbildung 5).

e) Entwicklungsstadium: Viele der digital-physischen Produkte befinden sich bisher noch in der Entwicklungsphase (14%), oder es besteht nur ein Prototyp des Produktes (16,3%). Die übrigen Produkte sind erst seit kurzem (weniger als zwei Jahre) auf dem Markt (34,9%). Nur ein knappes Drittel der Firmen (30,2%) stellen digital-physische Produkte her, die schon länger als zwei Jahre auf dem Markt sind. In wenigen Fällen laufen digital-physische Produkte sogar schon wieder aus, oder sind bereits vom Markt genommen worden (4,7%).

Der Anteil an digital-physischen Produkten, die länger als zwei Jahre auf dem Markt sind, erscheint gering, ist aber im Vergleich zu einer MIT Studie aus dem

Jahre 2016 nicht unplausibel. Die Studie zum Einsatz von IoT in Unternehmen der verschiedensten Industrien zeigt eine ähnliche Verteilung beim Einsatz von IoT (33% nutzen seit Kurzem IoT; 33% nutzen seit weniger als zwei Jahren IoT; 36% nutzen seit mehr als zwei Jahren IoT). Das Internet der Dinge wird als eine beispielhafte Technologie für digital-physische Produkte verwendet, da es eine der meist verwendeten und wichtigsten Technologien ist, wenn von solchen Produkten gesprochen wird. Dies zeigt, dass Technologien für digital-physische Produkte noch in einem frühen Stadium sind und noch nicht häufig eingesetzt werden.

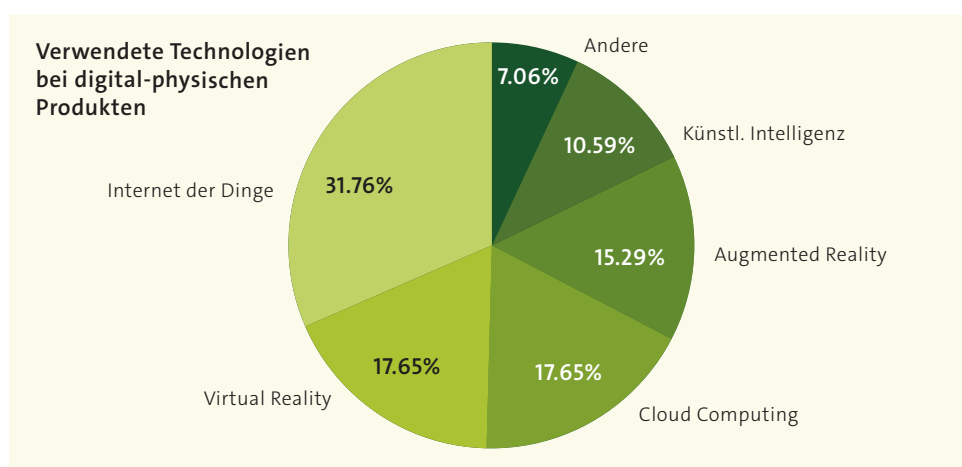


ABB. 5 Verwendete Technologien bei digital-physischen Produkten; n = 42

f) Umsatz aktuell/zukünftig: Aktuell ist die wirtschaftliche Bedeutung von digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft gering. Mehr als die Hälfte der Befragten geben an, dass die aktuelle Bedeutung von digital-physischen Produkten in Bezug auf den Umsatz zwischen 0% und 20% liegt. Unternehmen gehen jedoch davon aus, dass dieser Anteil zukünftig ansteigen wird. Firmen erwarten, dass die aktuelle, geringe wirtschaftliche Bedeutung von digital-physischen sich in drei Jahre steigern wird und digital-physische Produkte einen höheren Umsatzanteil erreichen werden (s. Abbildung 6).

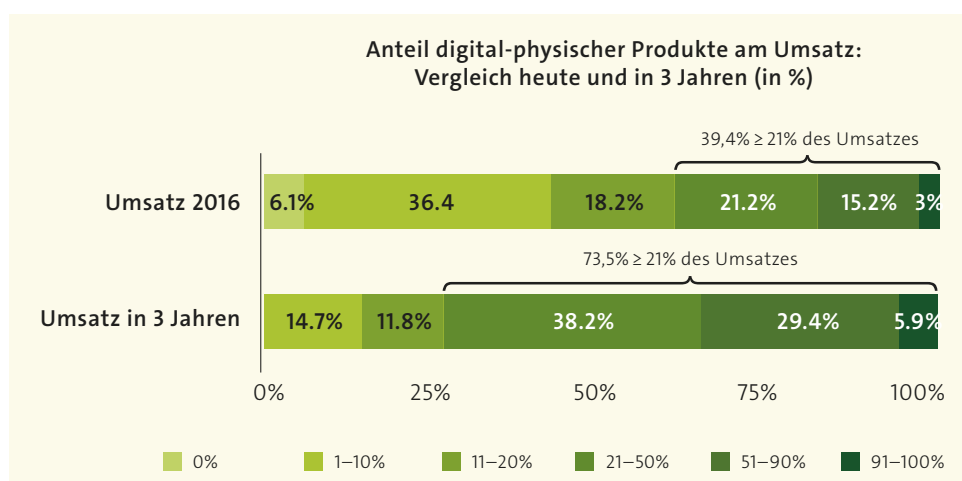


ABB. 6 Anteil digital-physischer Produkte am Umsatz: Vergleich heute und in 3 Jahren (in %); n(2016) = 33; n(3 Jahre) = 34

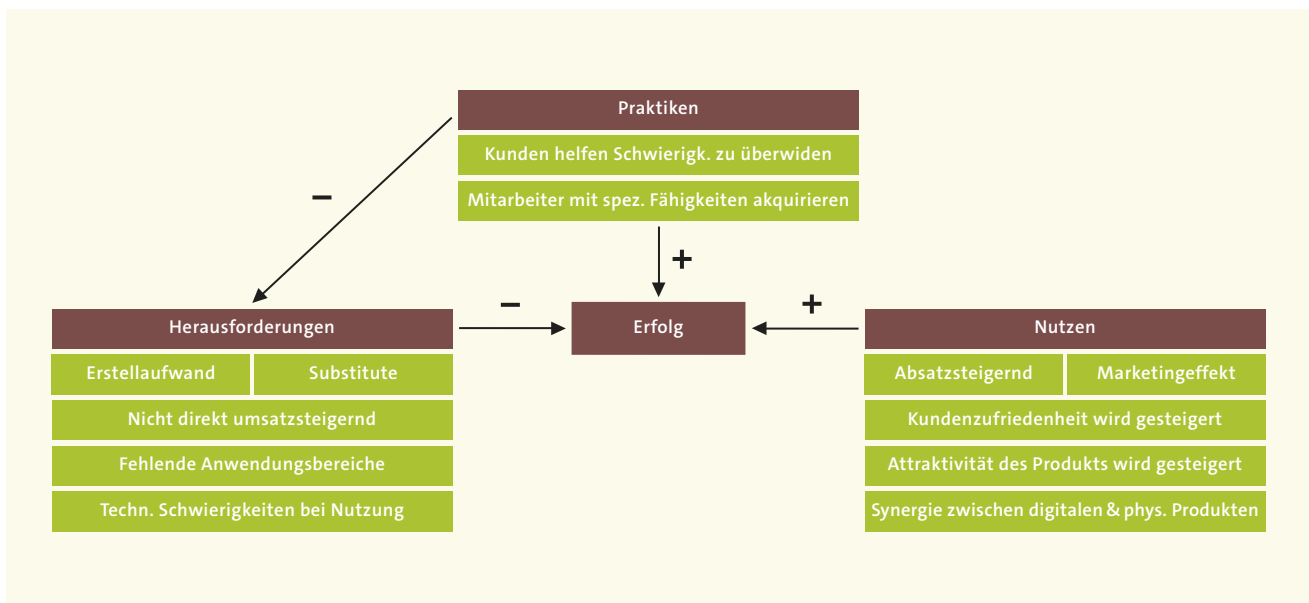
g) Strategische Bedeutung aktuell/zukünftig: Unabhängig vom Umsatz sehen Unternehmen die strategische Bedeutung von digital-physischen Produkten schon heute als sehr hoch an. Aktuell messen 73,9% der Unternehmen digital-physischen Produkten eine hohe bis sehr hohe strategische Bedeutung zu. Dieser Trend wird auch in den nächsten drei Jahren weiter ansteigen. Unternehmen erwarten, dass die hohe bis sehr hohe strategische Bedeutung digital-physischer Produkte in drei Jahren auf 78,5% ansteigt.

h) Erfolg digital-physischer Produkte: Firmen die bereits digital-physische Produkte herstellen, bewerten diese oft auch als erfolgreich: Fast die Hälfte der Unternehmen (43,5%) gaben an, dass ihre digital-physischen Produkte derzeit erfolgreich sind. Nur 15% bewerteten den Erfolg als niedrig. Besonders Firmen der Softwareindustrie und des Werbemarktes stellen erfolgreiche Produkte her. Die restlichen 41,5% bewerteten ihre Produkte als weder erfolgreich noch nicht erfolgreich.

4.3 Inferentielle Statistik: Ergebnisse anhand des konzeptionellen Modells

Im nachfolgenden Kapitel werden anhand des konzeptionellen Modells (s. Abbildung 1) die Ergebnisse der Umfrage bezüglich den genannten Nutzen, Herausforderungen und Praktiken dargestellt. Jedem Konstrukt des konzeptionellen Modells wurden mehrere Variablen zugeordnet. Für jede der Variablen wurden dann Fragebogenelemente erstellt. Diese Elemente werden mit Hilfe einer fünfstufigen Likert-Skala mit den Endpunkten 1 „trifft nicht zu“ und 5 „trifft zu“ im Fragebogen bewertet.

Um den Einfluss auf den Erfolg von digital-physischen Produkten besser zu verstehen, wird des Weiteren der Zusammenhang zwischen der Variable Erfolg und den Konstrukten des konzeptionellen Modells betrachtet. Um zu testen welche Faktoren einen Einfluss auf den Erfolg digital-physischer Produkte haben, wurde mit Hilfe von Korrelationen erfolgsrelevante Nutzen, Herausforderungen und Praktiken ermittelt und Regressionsmodelle erstellt (eine detaillierte Übersicht der Ergebnisse der Analysen befindet sich im Anhang 7.2). Abbildung 5 zeigt die erfolgsrelevanten Faktoren der einzelnen Konstrukte, die im Verlauf des Kapitels detailliert besprochen und statistisch hergeleitet werden.



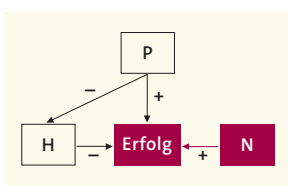
Nachfolgend werden immer zunächst die von den Umfrageteilnehmern *am häufigsten genannten* Nutzen, Herausforderungen und Praktiken vorgestellt, bevor wir uns wieder den *für den Erfolg relevanten* widmen.

ABB. 7 Erfolgsrelevante Faktoren des konzeptionellen Modells

a) Nutzen durch digital-physische Produkte

Durch die Erstellung von digital-physischen Produkten generieren Unternehmen eine Reihe von Nutzen. Insgesamt wurden 13 verschiedene Nutzen, die durch digital-physische Produkte entstehen können, im Fragebogen abgefragt. Abbildung 5 gibt eine Übersicht über die abgefragten Nutzen, sortiert nach der Häufigkeit der Nennung.

Die von den Unternehmen am meisten genannten Nutzen sind folgende: Digital-physische Produkte geben Unternehmen die Möglichkeit rein physische Produkte zusätzlichen mit Informationen anzureichern ($M = 4.18$) und die Attraktivität des physischen Produktes zu steigern ($M = 4.13$). Zudem entstehen Vorteile gegenüber Wettbewerbern ($M = 4.10$) und neue kreative Ausdrucksformen können geschaffen werden ($M = 4.03$). Auch wird durch die Integration von digitalen Komponenten die Kundenzufriedenheit gesteigert ($M = 3.95$).



Die am häufigsten genannten Nutzen, sind jedoch nicht immer diejenigen, durch die erfolgreiche, digital-physische Produkte generiert werden. Um zu testen, welche Nutzen erfolgsrelevant sind, wurden daher Korrelationen nach Pearson zwischen der Variable Erfolg und allen abgefragten Nutzen berechnet.

Es zeigte sich ein signifikanter, positiver Zusammenhang zwischen Erfolg und der Steigerung der Attraktivität des physischen Produktes, der Möglichkeit mehr von



Produkten zu verkaufen, sowie der Steigerung der Kundenzufriedenheit. Auch fanden sich signifikante Korrelationen zwischen Erfolg und entstehenden Synergien zwischen sonst separaten digitalen und physischen Produkten und dem Erzielen eines Marketing-Effekts durch digital-physische Produkte (die durch die Korrelationen identifizierten, erfolgsrelevanten Nutzen sind in Abbildung 8 braun eingefärbt).

In einem zweiten Schritt wurden Regressionsanalysen berechnet, um die Abhängigkeit zwischen Erfolg und den identifizierten, erfolgsrelevanten Nutzen zu ermitteln. Hierzu wurden die erfolgsrelevanten Nutzen zu einer Variable zusammengefasst (NutzenRel). Die Regressionsanalyse mit Erfolg als abhängige Variable zeigte eine signifikante Passung des Modells, mit $p < .001$. Die erfolgsrelevanten Nutzen erwiesen sich als guter Prädiktor und erklären 39,6% der Varianz in Erfolg mit $R^2 = .396$.

ABB. 8 Übersicht der abgefragten Nutzen geordnet nach Mittelwert

Es kann also geschlussfolgert werden, dass folgende fünf Nutzen bei erfolgreichen, digital-physischen Produkten entstehen:

1. Die Attraktivität des physischen Produktes wird gesteigert
2. Digital-physische Produkte erhöhen die Kundenzufriedenheit
3. Es entstehen Synergien zwischen sonst separaten digitalen und physischen Produkten
4. Es wird ein Marketing-/PR-Effekt erzielt
5. Digital-physische Produkte ermöglichen es mehr von den physischen Produkten zu verkaufen

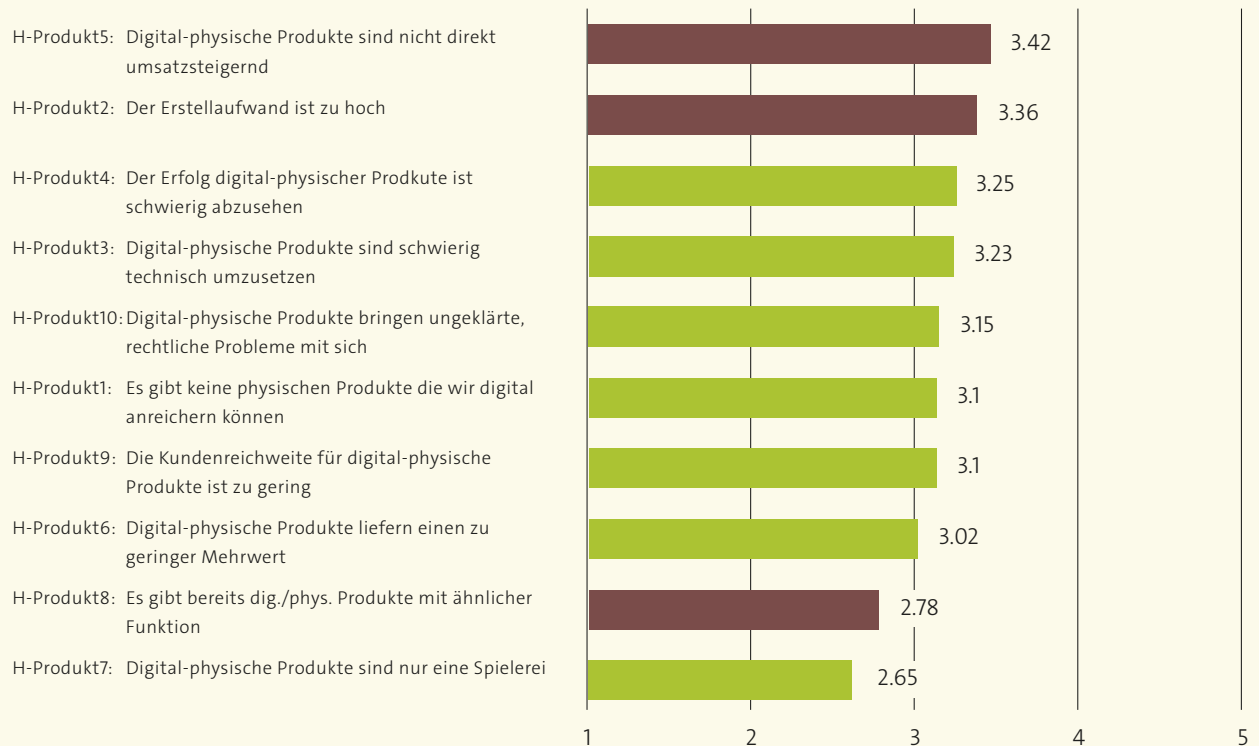
b) Herausforderungen bei der Erstellung digital-physischer Produkte

Bei der Herstellung von digital-physischen Produkten sehen sich Unternehmen einer Reihe von Herausforderungen gegenüber. Insgesamt wurden 29 verschiedene Herausforderungen in der Umfrage abgefragt (10 produktbezogene Herausforderungen, 5 kundenbezogene Herausforderungen, 11 organisations- und strategiebezo- gene Herausforderungen, 3 technologiebezogene Herausforderungen).

Folgende Herausforderungen bei der Erstellung digital-physischer Produkte wurden von den Unternehmen am häufigsten genannt: Kunden wollen für digital-physische Produkte nicht mehr bezahlen ($M = 3.70$); die Geschwindigkeiten der Entwicklungsprozesse der digitalen und der physischen Komponenten sind sehr unterschiedlich ($M = 3.67$). Zudem ist es für Unternehmen oft schwierig, für die Realisierung von digital-physischen Produkten die richtigen Partner zu finden ($M = 3.50$). Auch oft genannt wurde, dass sich die Arbeitsweise für die digitale und die physische Komponenten stark unterscheidet ($M = 3.47$) und digital-physische Produkte oft nicht direkt umsatzsteigernd für Firmen sind ($M = 3.42$).

Eine Übersicht der abgefragten Herausforderungen geben die Abbildungen 7 bis 10.

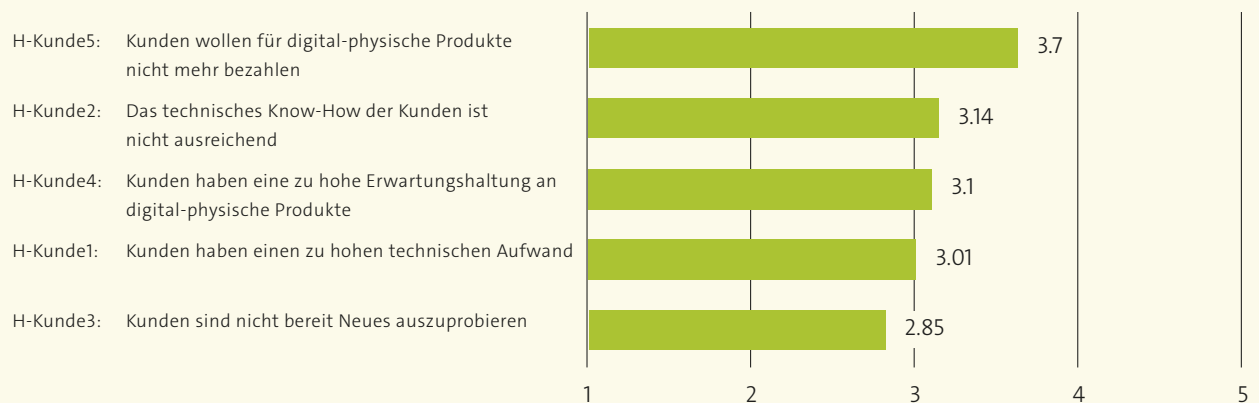
Übersicht der abgefragten produktbezogenen Herausforderungen nach Mittelwert



*Quelle: Umfrage unter 221 Unternehmen; Angaben zu produktbezogenen Herausforderungen bei der Herstellung von digital-physischen Produkten; n = 148

ABB. 9 Übersicht der abgefragten produktbezogenen Herausforderungen nach Mittelwert

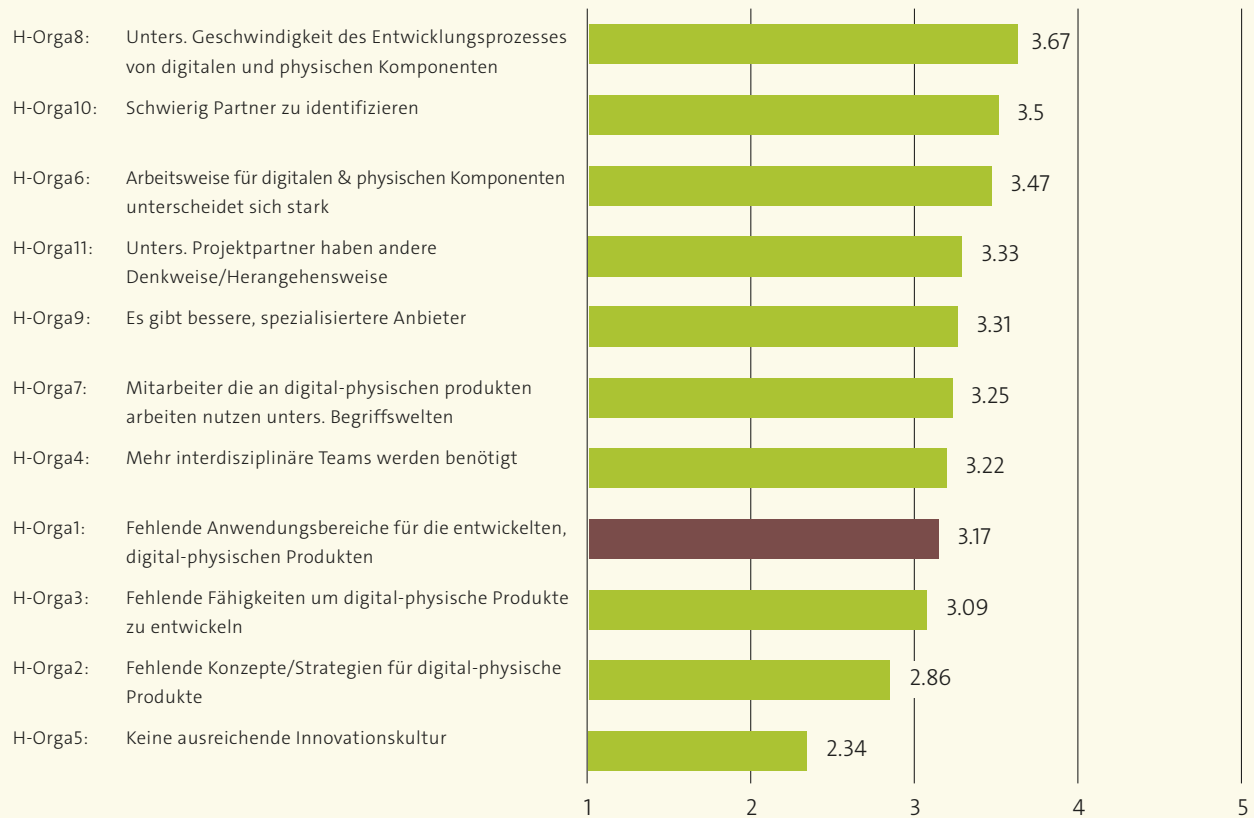
Übersicht abgefragte kundenbezogene Herausforderungen nach Mittelwert



*Quelle: Umfrage unter 221 Unternehmen; Angaben zu kundenbezogenen Herausforderungen bei der Herstellung von digital-physischen Produkten; n = 128

ABB. 10 Übersicht abgefragte kundenbezogene Herausforderungen nach Mittelwert

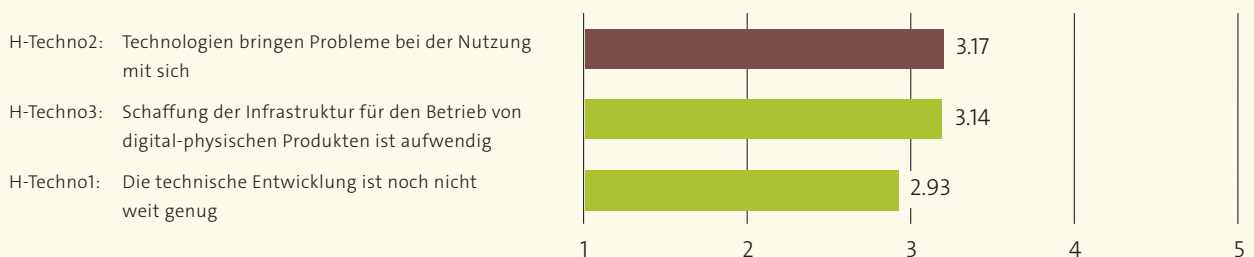
Übersicht abgefragte organisationsbezogene Herausforderungen nach Mittelwert



*Quelle: Umfrage unter 221 Unternehmen; Angaben zu organisationsbezogenen Herausforderungen bei der Herstellung von digital-physischen Produkten; n = 131

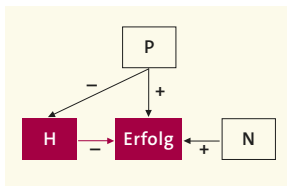
ABB. 11 Übersicht abgefragte organisationsbezogene Herausforderungen nach Mittelwert

Übersicht abgefragte technologiebezogene Herausforderungen nach Mittelwert



*Quelle: Umfrage unter 221 Unternehmen; Angaben zu technologiebezogenen Herausforderungen bei der Herstellung von digital-physischen Produkten; n = 113

ABB. 12 Übersicht abgefragte technologiebezogene Herausforderungen nach Mittelwert



Um zu erkennen, welche Herausforderungen einen negativen Einfluss auf den Erfolg von digital-physischen Produkten haben, wurden erneut Korrelationen nach Pearson berechnet und in einem nächsten Schritt ein Regressionsmodell erstellt. Erfolgsrelevante Herausforderungen sind in den Abbildungen 7 bis 10 braun eingefärbt.

Es zeigte sich eine negative, signifikante Korrelation zwischen Erfolg und dem Problem, dass digital-physischen Produkte nicht direkt umsatzsteigernd sind, dem hohen Aufwand für die Erstellung von digital-physischen Produkten, sowie dem Bestehen von rein digitale oder rein physische Produkte, die eine ausreichend ähnliche Funktion erfüllen (Substitute). Es zeigte sich auch ein negativer, signifikanter Zusammenhang zwischen Erfolg und fehlenden Anwendungsbereichen für die Entwicklung von digital-physischen Produkten, sowie zwischen Erfolg und auftretenden technischen Problemen bei der Nutzung von digital-physischen Produkten.

Erneut wurde eine Regressionsanalyse genutzt, um die Abhängigkeit zwischen Erfolg und den fünf erfolgsminimierenden Herausforderungen zu ermitteln. Hierzu wurden die identifizierten Herausforderungen, die den Erfolg negativ beeinflussen zu einer Variable zusammengefasst (HerausforderungenRel). Die Berechnung zeigt, dass die erfolgsminimierenden Herausforderungen 28,6% der Varianz in Erfolg erklären ($R^2 = .286$; $p < .001$).

Aus der Analyse ergibt sich, dass folgende Herausforderungen einen negativen Einfluss auf den Erfolg digital-physischer Produkte haben:

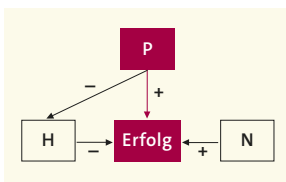
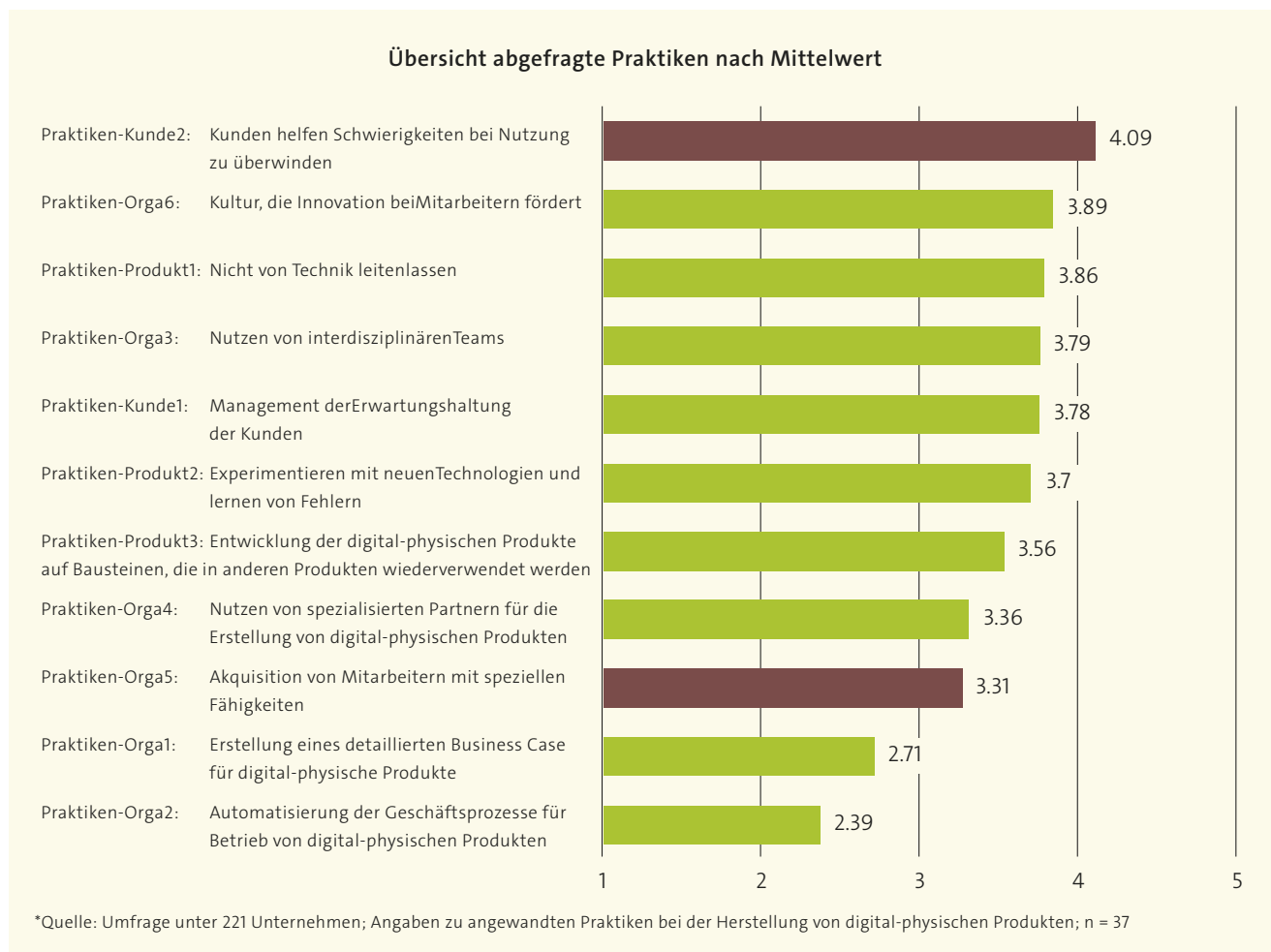
1. Digital-physische Produkte sind für uns nicht direkt umsatzsteigernd
2. Der Aufwand (Zeit und/oder Kosten) für die Erstellung digital-physischer Produkte ist zu hoch
3. Es gibt bereits rein digitale oder rein physische Produkte, die eine ausreichend ähnliche Funktion erfüllen
4. Uns fehlen Anwendungsbereiche für die entwickelten, digital-physischen Produkte
5. Die Technologien bringen Probleme bei der Nutzung mit sich (z. B. unhandlich, lenkt ab, etc.)

c) Praktiken bei der Erstellung digital-physischer Produkte

Um die bei der Erstellung von digital-physischen Produkten entstehenden Herausforderungen zu adressieren, wenden Unternehmen schon heute eine Reihe von Praktiken an. Insgesamt wurden die Firmen zu elf verschiedenen Praktiken befragt (3 produktbezogene Praktiken, 2 kundenbezogene Praktiken, 6 organisationsbezogene und strategische Praktiken).

Am häufigsten genannt wurde, dass Kunden bei der Nutzung von neuen Technologien unterstützt werden ($M = 4.09$), sowie dass eine Unternehmenskultur geschaffen wird, die Innovationen fördert ($M = 3.89$). Firmen fokussieren sich zudem nicht auf die Technik, sondern konzentrieren sich primär auf die Inhalte,

die durch ein Produkt vermittelt werden sollen ($M = 3.86$). Eine weitere, häufig angewendete Strategie von Unternehmen ist es, interdisziplinäre Teams im Unternehmen zu bilden ($M = 3.79$), sowie die Erwartungshaltung der Kunden zu managen ($M = 3.78$) (s. Abbildung 13).



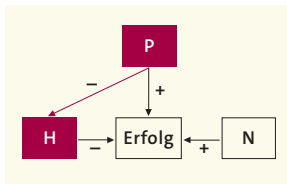
Als erfolgsrelevant konnten durch die Korrelation nach Pearson folgende zwei Praktiken identifiziert werden (s. Abbildung 13 braun eingefärbte Flächen): Erfolg korreliert signifikant positiv mit der Praktik Kunden dabei zu unterstützen Schwierigkeiten zu überwinden und mit der Praktik Mitarbeiter mit speziellen Fähigkeiten zu akquirieren.

ABB. 13 Übersicht abgefragte Praktiken nach Mittelwert

Für das Regressionsmodell wurden erneut die beiden erfolgsrelevanten Praktiken zu einer Variable zusammengefasst (PraktikenRel). Die Berechnung der Regression verdeutlicht nochmals die Abhängigkeit der beiden Variablen und das Modell zeigte eine signifikante Passung mit $p < .001$. Die erfolgsrelevanten Praktiken sind ein guter Prädiktor und erklären 42,1% der Varianz in Erfolg ($R^2 = .421$).

Daraus ergibt sich, dass folgende Praktiken den Produkterfolg digital-physischer Produkte positiv beeinflussen:

1. Wir helfen unseren Kunden dabei, Schwierigkeiten bei der Nutzung von digital-physischen Produkten zu überwinden
2. Wir haben Mitarbeiter mit speziellen Fähigkeiten akquiriert



Um einen möglichen Einfluss der erfolgsrelevanten Praktiken auf die Herausforderung bei der Erstellung digital-physischer Produkte zu untersuchen, wurde erneut ein Regressionsmodell erstellt. Untersucht wurde, ob die erfolgsrelevanten Praktiken einen negativen und dadurch neutralisierenden Effekt auf die erfolgsrelevanten Herausforderungen haben.

Das Modell zeigt eine signifikante Passung mit $p = .007$ und die erfolgsrelevanten Praktiken erklären 44,2% der Varianz in Erfolg ($R^2 = .442$). Somit konnte gezeigt werden, dass durch erfolgsrelevante Praktiken, bestehende, erfolgsrelevante Herausforderungen positiv beeinflusst werden können.

5

Fallstudien

Es wurden vier Kurzfallstudien mit Unternehmen der Kreativwirtschaft erstellt – drei davon aus Baden-Württemberg. Hierbei wurden Unternehmen der Kreativwirtschaft selektiert, die sich besonders stark auf digital-physische Produkte fokussieren, mit ihren digital-physischen Produkten erfolgreich sind und besonders effektiv bei der Adressierung der Herausforderungen sind. Eine der Fallstudien konnte nach einem Wechsel des Geschäftsführers wegen fehlender Freigabe durch das Unternehmen nicht veröffentlicht werden.

5.1 Feil, Feil & Feil GmbH

Über die Firma

Das Familienunternehmen Feil, Feil & Feil wurde im Jahr 2009 gegründet. Der Hauptsitz der Firma befindet sich mit insgesamt 20 Mitarbeitern in Ludwigsburg. Darüber hinaus befindet sich ein weiterer, internationaler Standort des Unternehmens seit 2014 in Manila mit weiteren 15 Mitarbeitern.

Das Unternehmen versteht sich als Schnittstelle zwischen klassischer Werbeagentur und traditionellem Softwarehaus und entwickelt Apps, Webseiten, sowie klassische Printprodukten. Die Unternehmensbereiche bei Feil, Feil & Feil lassen sich in zwei Säulen teilen: Einerseits ist die Firma Hersteller von Apps für digital-physische Produkte, die auf Internet der Dinge (IoT) Technologien aufbauen. Auf der anderen Seite entwickelt das Unternehmen „Software as a Service“ (SaaS) Webapplikationen zur Prozessunterstützung.

Digital-physische Produkte

Als ein Beispiel für eine App für digital-physische Produkte kann das Produkt „iMows“ für die Firma VIKING genannt werden. Die österreichische VIKING GmbH ist einer der führenden Hersteller von Gartengeräten. Durch iMows werden Mähroboter miteinander vernetzt und können fernbedient und konfiguriert werden.

Da bei Kunden die für die digital-physischen Produkte benötigte Infrastruktur oftmals nicht vorhanden ist, baut die Agentur aktuell den Bereich Cloud-based Computing als neues, drittes Standbein auf und möchte in naher Zukunft Kunden dabei unterstützen eine Cloud-Umgebung für neue Applikationen zu entwickeln.

Feil, Feil & Feil arbeitet bereits mit vielen namhaften Firmen in der Region zusammen. Zu den Kunden zählen unter anderem die ANDREAS STIHL AG & Co. KG, sowie deren Tochterfirma VIKING GmbH, die Leica Geosystems GmbH, die HORNBACH Baumarkt AG und die Heinrich Schmid GmbH & Co. KG.

Herausforderungen und angewandte Praktiken

Bei der Umsetzung ihrer Produkte wird Feil, Feil & Feil mit einer Reihe von Herausforderungen konfrontiert. Zum einen bestehen Herausforderungen beim Kunden, die bei der Implementierung von digital-physischen Produkten überwunden werden müssen. Ein genanntes Problem war, dass solche Produkte oft sehr komplex und daher erklärungsbedürftig sind. Während das physische Produktverständnis bei Kunden – zumeist Gerätehersteller – vorhanden ist, fehlt meist noch das Verständnis für Software. Kunden sehen eine App noch nicht als Teil des Produktes an und bedenken auch nicht, dass ein vergleichbarer Aufwand in der Entwicklung der Software benötigt wird wie für die Hardwarekomponente.

Der Einsatz von digital-physischen Produkten führt zudem häufig zu Änderungen im Geschäftsmodell. So werden digital-physische Produkte oft dann besonders interessant, wenn Sie nicht mehr nur als Produkt, sondern als Dienstleistung (mit entsprechender Zahlung pro Nutzung) vertrieben werden. Hier entsteht ein hoher, strategischer Beratungsbedarf für die Feil, Feil & Feil GmbH.

„Gerade was IoT Apps und sich verändernde Geschäftsmodelle angeht, ist z.B. die Rasenmäher-App bei der es nicht mehr darum geht [...], dass ich einen großen Rasenmäher habe, sondern ich habe viele autonome kleine, die sich im Schwarm organisieren, die intelligent agieren. Da geht es soweit, dass sie wissen, wann sie auf den Platz dürfen und was für eine Mäherwartung formuliert wird. Und dann können die selbstständig entscheiden [zum Beispiel] auf Grund der Wetterprognose und des aktuellen Wetters fahren sie raus.“

Alexander Feil

Feil, Feil & Feil geht davon aus, dass sich das bisherige händlerbasierte Vertriebsmodell (Business-to-Business-to-Customer) sich hin zu einem direkten Endkundenkontakt der Hersteller (Business-to-Customer), ohne Zwischenhändler ändern wird. Für diese Änderung des Vertriebsmodells sind allerdings die Strukturen bei vielen Kunden noch nicht gegeben und die nötige Infrastruktur für einen direkten Endkundenkontakt gibt es nicht.

„Diese recht einfachen Konzepte, dass ich z.B. einen Bluetooth Chip auf meinem Akku [an der Elektrosäge] habe und die Elektrosäge meldet dem Kunden es muss Öl nachgefüllt werden. [...] Der reine Instinkt eines Mitarbeiters im Marketing und der Softwareentwicklung ist: Okay, wir entwickeln einen Button damit dem Kunden Öl geliefert werden kann und lassen es [dem Kunden] zuschicken – diese Strukturen gibt es [aber noch] nicht.“

Alexander Feil

Da die Infrastruktur beim Kunden für die Software meist noch fehlt, ist Feil, Feil & Feil's Lösungsansatz eine Plattform für ihre Kunden zu entwickeln. Die Firma baut um ihre Produkte eine Plattform beim jeweiligen Kunden auf, um auch komple-

mentäre Hardware und Software von Drittanbietern mit den eigenen Produkten verbinden zu können. Oftmals sehen Kunden allerdings noch nicht den Nutzen solcher serviceorientierteren Plattformprodukte, wie beispielsweise den Vorteil mehr über das Nutzungsverhalten von Konkurrenten zu lernen und analysieren zu können.

„[Firmen] davon zu überzeugen, dass das ein Interesse ist, dass dort Konkurrenzprodukte auch auf die Plattform gezogen werden können, [...] Sie glauben nicht auf was für Reaktanzen Sie da stoßen.“

Alexander Feil

Die von der Feil, Feil & Feil GmbH entwickelten Produkte agieren intelligent, was jedoch von Endkonsumenten oft nicht wahrgenommen wird, da das technische Verständnis für solche Produkte fehlt. Die intelligente Zusammenarbeit von verschieden vernetzten Produkten wird daher oftmals als ineffizient angesehen im Vergleich zu vernetzten, aber nicht-intelligenten Konkurrenzprodukten.

„[Hersteller von intelligenten Rasenrobotern] haben ein Problem, weil verglichen wird wie schnell lädt [der] Rasenmäher Roboter im Vergleich zu einem [nicht intelligenten Konkurrenzprodukt]. Der Rasenmäher Roboter ist so intelligent und weiß, ich muss gerade nicht schnell laden und kann den Akku schonen und dann kommen Berichte in denen es heißt „Der [Firmenname] Rasenmäher braucht so lange bis der Akku geladen ist“. Da ist sehr viel Intelligenz drin und da ändern sich die Geschäftsmodelle [...] dahingehend, dass es eigentlich darum geht: Erbringe mir eine Leistung X, wie du das schaffst muss mir als Endkunde völlig egal sein.“

Alexander Feil

Eine Praktik um den Geschäftskunden von Feil, Feil & Feil mit den komplexen Produkten nicht zu überfordern ist möglichst kleine, kontrollierte Projekte durchzuführen, die eine schrittweise Veränderung der Prozesse einleiten. Ziel ist es abgeschlossene Cases, beispielsweise in einzelnen Teilmärkten, des Kunden zu schaffen. Außerdem versucht Feil, Feil & Feil bereits früh im Entwicklungsprozess die eigenen Softwareentwickler zu integrieren. Ziel dieser Praktik ist es, möglichst viel Agilität in die Hardwareentwicklung zu integrieren.

Eine weitere Herausforderung ist der hohe Qualitätsanspruch der Kunden an Endprodukte, aber auch an neue Produkten, die sich in der Testphase befinden. Hier treffen verschiedene Denkweisen und Entwicklungszeiten von Softwareentwicklern und Ingenieuren aufeinander.

„Die andere Strategie ist die, dass während der Hardwareentwicklung [...] unsere Softwareentwickler schon vor Ort sind. Das heißt alles was das Thema Protokoll angeht, Funkstandards, da gucken wir, dass wir Agilität in die Hardwareentwicklung hineinbringen.“

Alexander Feil

Das Unternehmen musste lernen den Qualitätsansprüchen ihrer Kunden gerecht zu werden und haben durch den hohen Anspruch der Kunden ihr Testing und Qualitätsverständnis deutlich verbessern können. Zum anderen musste das Unternehmen lernen die eigene Agilität bei der Entwicklung von Produkten zu reduzieren, um den Qualitätsansprüchen des Kunden gerecht zu werden. Die agile, iterative Herangehensweise im Softwarebereich führt dazu, dass Geschäftskunden in der Entwicklungsphase häufig kein komplett fertiges Produkt zu sehen bekommen. So entsteht teilweise der Eindruck, dass das Endprodukt nicht den Qualitätsansprüchen des Kunden entspricht, da die Qualitätswahrnehmung des Kunden nicht mehr nur auf dem physischen Produkt, sondern auch auf der App liegt.

„Schlussendlich müssen sich die [Prozesse] angleichen. [...] Ich würde sagen zurzeit sind wir eher bereit was von unserer Agilität zurückzuschneiden, um den Qualitätsansprüchen gerecht zu werden.“

Alexander Feil

Feil, Feil & Feil ist bei der Herstellung von digital-physischen Produkten auf die Softwarekomponenten spezialisiert. Die Hardwarekompetenzen werden hingegen beim Kunden erwartet. Wenn jedoch beim Kunden selbst solche Hardwarekompetenzen, wie z. B. Produktentwicklungskompetenzen, nicht vorhanden sind, geht Feil, Feil & Feil auch Partnerschaften mit anderen Firmen ein um die fehlenden Fähigkeiten zu kompensieren.

„Wir sind aber auch schon an Firmen gescheitert. [...] Die [Firmenname] haben diese Produktentwicklungskompetenz in der Elektronik und Funktechnik nicht. Da haben wir dann an einen Partner vermittelt, die dann die Hardwareentwicklung erst mal auf Touren bringen können, aber dann hat Feil, Feil & Feil einfach keine Chance, weil wir einfach zu sehr aus der Softwarecke kommen.“

Alexander Feil

Ausblick

Feil, Feil & Feil möchte das Unternehmen weiter vergrößern und hat es sich zum Ziel genommen sowohl in Deutschland (+20 Mitarbeiter), als auch international (+15 Mitarbeiter in Manila) zu wachsen. (Dies ist mittlerweile schon zumindest zum Teil realisiert und weitere Wachstumsziele wurden gesteckt.)

Als ein langfristiges Ziel bleibt die Herausforderung die Geschäftsmodelle bei Kunden neu zu formen und deren strategische Denkweise beratend in Richtung digital-physische Produkte zu beeinflussen.

5.2 KIDS interactive GmbH

Über das Unternehmen

Die KIDS interactive GmbH wurde im Jahr 2007 von Daniel Brochwitz, Axel Schmidt-Rossi und Joerg Michel gegründet. Das Unternehmen, mit Sitz im Studio-park KinderMedienZentrum in Erfurt, umfasst aktuell etwas mehr als 20 Mitarbeiter. Von Beginn an hat sich KIDS interactive auf die spielerische, interaktive Vermittlung von Wissen für junge Zielgruppen spezialisiert. Die Agentur realisiert dabei Web- und App-Projekte für Verlage, TV-Sender, Industriekunden und Organisationen. KIDS interactive sieht sich in der deutschen Bildungsbranche als Vorreiter beim Thema „Augmented Reality“ und erhielt 2014 den Thüringer Innovationspreis für die erste Augmented Reality-Schulbuch-App, die inzwischen mit mehreren Verlagen in Serien geht. Zu den Auszeichnungen der Agentur zählen ebenfalls der „Deutsche Bildungsmedienpreis DIGITA“ und aktuell die Wahl zum „Innovator 2017“ durch das Wirtschaftsmagazin „brand eins“ als eines der 20 innovativsten Unternehmen Deutschlands.

Digital-physische Produkte und dadurch generierter Nutzen

Seit der Gründung von KIDS interactive hat das Unternehmen den Schwerpunkt auf interaktive Medien gelegt und entwickelt seit einigen Jahren auch digitale Komponenten für digital-physische Produkte. Die Firma setzt dabei auf die Augmented Reality (AR) Technologie. Das AR-Geschäft von KIDS interactive beinhaltet zwei zentrale Bereiche: Zum einen werden AR-Anwendungen für Unternehmen hergestellt, die in der Industrie tätig sind. Dies sind beispielsweise Produkte wie interaktive Geschäftsberichte oder Kataloge. Zum anderen erstellt KIDS interactive Anwendungen für den Bildungsbereich, nämlich für Verlage die Produkte für Schulen erstellen. Die Schulbücher werden durch KIDS interactive digital angereichert und Schülern ist es möglich über eine Smartphone App Zugriff auf digitale Zusatzangebote zu erhalten. Dies können zum Beispiel Erläuterungsvideos oder ein Übungs-Quizz zu einem bestimmten Thema sein.

Die mit AR angereicherten Produkte bieten vielerlei Vorteile für Kunden. Für die Verlage, die Schulbücher herstellen, sind AR-Apps eine Möglichkeit ihre Produkte attraktiver zu gestalten. Zudem kann den Schülern ein deutlich umfangreicheres und individuelleres Angebot an Lernmaterialien bereitgestellt werden. Schüler können kostenlos und mit ihrem eigenen Smartphone auf Zusatzangebote zugreifen. Durch den Einbezug von den bereits vorhandenen Endgeräten kann so eine digitale Brücke zwischen dem klassischen, physischen Schulbuch und den vorhandenen Smartphones hergestellt werden.

Für Firmen die in der Industrie tätig sind, dienen AR-Anwendungen meist als Marketinginstrument, Verkaufshilfen, oder Ergänzungen. Beispielsweise kann durch AR ein Produktkatalog digital angereichert werden. Durch die interaktive Gestaltung können Produkte besser visualisiert werden und dem Kunden durch 3D-Animation veranschaulicht werden.

Herausforderungen und angewendete Praktiken

Da KIDS interactive bereits mehrere Jahre AR-Produkte herstellt, konnte das Unternehmen einige Lösungsmechanismen erarbeiten, um auftretenden Problemen entgegenzuwirken.

Ein zentrales Problem bei der Entwicklung von AR-Anwendungen für das Schulwesen sind die zu hohen Kosten für die Verlage. Nutzer von digitalen Angeboten erwarten, dass diese kostenlos bereitgestellt werden. Dies führt dazu, dass die AR-Produkte von KIDS interactive für Verlage reine Zusatzkosten darstellen. Daher fokussiert sich die Strategie des Unternehmens auf eine hohe Anzahl an verkauften Produkten zu einem vertretbaren Preis.

„Man kann Augmented Reality vermarkten, aber man kann es selten teuer verkaufen. Wir wollen es lieber ganz oft und preiswert verkaufen.“

Joerg Michel

Um ihre Produkte günstiger anbieten zu können, versucht das Unternehmen Prozesse zu automatisieren und entwickelt aktuell eine Backend-Lösung, die es dem Kunden ermöglicht selbstständig Inhalte in die Applikation einzupflegen.

„Wir entwickeln Backendsysteme mit denen unsere Kunden zukünftig selbst den Großteil der Fleißarbeit machen und Kosten sparen können, indem Sie Inhalte selbst erstellen und hochladen. Auch interaktive Standardübungen, die zur Buchseite passen, können dann von den Verlagsmitarbeitern einfach selbst produziert werden.“

Joerg Michel

Durch die Vergabe von Bearbeitungslizenzen an Kunden wird von der Firma versucht sich von einer zentralen Durchführung aller Aktivitäten bei KIDS interactive hin zu einer dezentralen Lösung zu begeben. Dieser Plattformansatz bietet den Vorteil, dass weniger Aufwand und Zeit bei der Erstellung der Inhalte auf Seiten von KIDS interactive benötigt wird und somit die Firma die Applikation erschwinglicher anbieten kann.

Eine weitere Herausforderung sind die entstehenden Kosten auf Agenturseite. Die Kosten für die Herstellung lassen sich in zwei Bereiche aufteilen: Kosten für die App-Produktion und Kosten für die Medienproduktion, also die Inhalte der Applikation. Der Aufwand um die Inhalte für die Smartphone App zu erstellen (z.B. 3D Grafiken zur Veranschaulichung, etc.) übersteigt hierbei bei weitem die technischen Kosten.

„Die Kosten, die Backendsysteme zu bauen sind eine einmalige Investition. Der viel größere Anteil des Aufwandes ist aber die Medienproduktion. [...] Dann bemerkt man plötzlich, dass man nicht für jede Seite ein Video oder einen tollen Zusatzinhalt hat und das Meiste noch produzieren müsste. Dabei übersteigen

natürlich die Produktionskosten für die Medienelemente, mit denen man ein Buch für das Lernen attraktiv und sinnvoll anreichern will, bei Weitem das was die eigentliche AR-App-Produktion am Ende kostet."

Joerg Michel

Zu hohe Kosten sind auch oft der Grund für Kunden auf günstigere Substitute zurückzugreifen anstatt AR als Technologie in ihren Produkten zu integrieren. Zum Beispiel ist es kostengünstiger QR Codes in Schulbüchern zu integrieren, oder eine Internetadresse abzudrucken anstatt eine AR App zu verwenden. Dieses Problem entsteht laut KIDS interactive durch das fehlende technische Verständnis der Kunden. Da AR für viele Kunden Neuland darstellt, ist der Nutzen der Technologie nicht immer offensichtlich. Daher ist es nötig, dem Kunden die Andersartigkeit und Vorteile der Nutzererfahrung beim Einsatz der neuen Technologien zu vermitteln. Zudem bieten solche Technologien erhöhte Funktionsmöglichkeiten.

„Ergänzende Hilfsmittel wie abgedruckte QR Codes oder URLs haben eine völlig andere Usability als AR, das die Buchseiten selbst erkennt und sofort die Medienelemente ohne einen Webseitenaufruf anzeigt [...] Wir können viel, viel mehr mit Augmented Reality machen.“

Joerg Michel

Nicht immer bringen jedoch AR-Produkte einen fassbaren Mehrwert für Kunden, sondern bieten eher einen kurzen „Wow-Effekt“ der jedoch sehr schnell abklingt. Hier sieht KIDS interactive als spezialisierter Anbieter einen strategischen Vorteil gegenüber seinen Wettbewerbern.

„Das ist sicher etwas, das KIDS interactive ausmacht: [...] Wenn man sich wie wir länger mit AR beschäftigt entstehen auch Formate, die Sinn machen und nicht nur schöne Spielerei sind, denn der Wow-Effekt, den AR zunächst immer auslöst, verklingt recht schnell.“

Joerg Michel

Für Industriekunden von KIDS interactive dienen AR-Anwendungen meist nicht als Verkaufsprodukte und sind nicht direkt umsatzsteigernd für diese Kunden. KIDS interactive setzt bei der Verwendung von AR für Kunden in der Industrie daher auf den Einsatz der Technologie als verkaufsförderndes Mittel. KIDS interactive ist jedoch davon überzeugt, dass die AR-Technologie die Marketingaktivitäten bei Firmen nachhaltig verändern kann und eine Umstrukturierung der Kosten im Marketing stattfinden muss, da diese durch den Einsatz von neuen Technologien in Zukunft anders eingesetzt werden.

„Wenn eine Industriefirma z. B. große Maschinen verkauft [...] und im Jahr auf 20 internationale Messen fährt. [Normalerweise] schickt man viele Mitarbeiter,

mietet einen riesigen Stand und verschifft große Maschinen. Dabei entstehen enorme Marketingkosten. Wenn man Technologien wie AR oder VR nutzt, [...] investiert man [zwar] auch Geld [...], dafür kann man aber z.B. Messestände kleiner machen und große Maschinen, die man vorher gar nicht mitnehmen konnte, digital beeindruckend präsentieren – das ist einfach eine Veränderung von Marketingaktivitäten. Man investiert vielleicht weniger in den Messestandbau, sondern in zunehmend in etwas Virtuelles, wenn es dann Kosten spart.“

Joerg Michel

Ausblick

KIDS interactive geht davon aus, dass in einigen Jahren AR ein Standard sein wird und Anwendungen sich nahtlos in den Alltag integrieren. Dies ist der Grund weshalb die inhaltlichen Formate in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen werden.

„In naher Zukunft wird [...] Augmented Reality oder Mixed Reality für alle ganz normal sein. Dann geht es nicht mehr darum wie und ob das funktioniert, sondern nur noch um die Qualität der Inhalte und ob es einen Mehrwert für mich als Nutzer hat – ob ist es das richtige Format im richtige Kontext ist.“

Joerg Michel

Auch die Geräte für die Nutzung von AR-Anwendungen werden sich verändern und benutzerfreundlicher werden. Mögliche neue Formate, wie eine AR-Brille oder eine AR-Folie die auf eine Brille aufgebracht werden kann, sind denkbare Formate für die Firma. Diese Veränderungen würden die Bewegungsfreiheit der Nutzer deutlich erhöhen und die alltägliche Benutzung vereinfachen.

Ziel der Firma ist es die Anwendungsbereiche von AR noch weiter, über den aktuell primär abgedeckten Schulbuchverlagsmarkt, auszubauen. Mögliche, neue Verankerungen für die Zukunft sieht KIDS interactive im Kulturbereich, beispielsweise in Museen und in der Tourismusbranche.

5.3 MeetNow! GmbH

Über das Unternehmen

Die MeetNow! GmbH wurde 2009 von Patrick Schneider, Benjamin Ruoff und Michael Krieger gegründet. Die Firma hat ihren Sitz in Albstadt und beschäftigt 18 Mitarbeiter. Der IT-Dienstleister entwickelt mobile Applikationen für seine Kunden. Zwar werden Firmen auch klassische Vertriebstool-Apps angeboten, jedoch hat sich die Firma insbesondere auf digital-physische Produkte fokussiert und hilft Produktherstellern smarte Produkte mit Internet der Dinge (IoT) Technologien zu entwickeln. Hierbei liefert MeetNow! seinen Kunden die Softwarekomponenten für die Umsetzung von IoT-basierten Produkten.

Digital-physische Produkte und dadurch generierter Nutzen

Seit der Spezialisierung der Firma auf Apps für digital-physische Produkte, die auf Internet der Dinge Technologien aufbauen, wächst dieser Bereich in der Firma stetig an. Aktuell sind bereits circa 80% des Produktportfolios Apps für smarte IoT Produkte. Die Firma will diesen Anteil in Zukunft sogar noch weiter ausbauen.

„Unsere große Stoßrichtung ist jetzt IoT und zwar ‚smart products‘.“

Michael Krieger

In Bezug auf IoT-Apps hat sich die Firma insbesondere auf das Thema Security bei smarten Produkten fokussiert:

„Wir haben uns sehr genau und sehr lange mit dem IoT Stack auseinandergesetzt und geschaut wo können wir etwas bauen, was quasi einen echten Produktcharakter hat und die ‚Things‘, die im Internet verknüpft werden, verbessert. Und wir sind darauf gestoßen, dass viele ‚Things‘ nicht sicher sind: IoT Devices, Kameras, Digitalkameras, Toaster, was auch immer werden [immer öfter] gehackt.“

Michael Krieger

Das Produktportfolio von smarten, digital-physischen Produkten umfasst aktuell folgende Produkte:

1. Solar-Log WEB Enerest: App für Solare Datensysteme für das Unternehmen Solare Datensysteme GmbH, welches im Bereich erneuerbare Energien tätig ist und ein Monitoring-Tool für Solaranlagen anbietet. MeetNow! entwickelte für dieses Unternehmen eine App, mit der das Monitoring von Solaranlagen auch über das Smartphone/Tablet erfolgen kann und Kunden in Zukunft auch ihre Daten (z. B. Stromgenerierung) unterwegs abrufen können.
2. AAT SERVO App: Mit Hilfe der App können Rollstühle per App konfiguriert werden.
3. App im Bereich Home Security für Einbruchmeldeanlagen: Mit Hilfe der App können Einbruchmeldeanlagen aus der Ferne aktiviert und deaktiviert werden und z. B. überprüft werden, ob ein Fenster im Haus offen ist.
4. Plattform Avian: Ein von der Firma eigens hergestelltes Plattformprodukt, um Produkte sicher mit dem Internet der Dinge zu verbinden. Smarte Produkte und Apps werden mit Hilfe eines privaten Schlüssels mit einer Cloud verbunden.

Oftmals sind kleinere, mittelständische Unternehmen Kunden von MeetNow!. Diese haben zumeist weder eine eigene IT-Abteilung noch das technische Know-how um IoT Projekte umzusetzen. MeetNow! fungiert hier als Partner für IT-Dienstleistungen.

Digital-physische Produkte erlauben MeetNow! die Lücke zwischen Endkunde und Hersteller zu schließen. Der Hersteller von Rollstuhlantrieben hatte zuvor z. B. keinen direkten Kontakt zum Endkunden.

„In Deutschland ist es ja bisher so gewesen, dass wenn ich einen Rollstuhl brauchte, habe ich diesen nicht gekauft, sondern den hat mir die Krankenkasse verschrieben und das Sanitätshaus hat es ausgeliefert. Das heißt der Weg vom Hersteller zum Kunde war über mehrere Stufen. Die App schließt plötzlich diese Verbindung zwischen Endnutzer und dem Hersteller selbst.“

Michael Krieger

Durch die App erhält der Hersteller Zugriff auf neue, vorher nicht vorhandene Daten. Der Hersteller erhält einerseits Informationen über die Gerätenutzung, wie z. B. die Betriebsdauer des Rollstuhls und andererseits über die App-Nutzung, also die durchgeführten Konfigurationen des App Nutzers am Rollstuhl. Die neu erschlossenen Daten eröffnen auch MeetNow! neue Möglichkeiten:

„Ich kann meine Produkte verbessern, ich kann meine App verbessern, ich kann die Kundenbeziehung enger machen [und] ich kann über den Kunden wiederum andere Kunden gewinnen.“

Michael Krieger

Auch bei der Solar-Log WEB Enerest App beruht ein wesentlicher Nutzen auf der Schaffung von Transparenz durch Daten. Bisher war privaten Betreibern von Solaranlagen oft nicht bewusst, wie wenig Strom ihre Anlage produzierte, wenn beispielsweise die Panels der Anlage verdreckt waren.

Herausforderungen und angewandte Praktiken

Bei der Entwicklung ihrer Apps für digital-physische Produkte begegnet MeetNow! einigen Herausforderungen. Dabei stehen vor allem produktbezogene Herausforderungen im Vordergrund. Da sich das Unternehmen auf das Thema Security spezialisiert hat, wird bei jedem entwickelten Produkt besonders Wert auf die Sicherheit der Produkte gelegt. Auch die Performanz der Produkte und die effektive Datengewinnung sind Herausforderungen, mit denen das Unternehmen bei der Entwicklung neuer IoT Produkte konfrontiert wird. Die Daten müssen so gesammelt und ausgewertet werden, dass Mehrwertdienste aus den gewonnenen Daten für die Kunden der Kunden entstehen.

Neben der Entwicklung von eigenen Plattformen versucht MeetNow! ebenfalls die eigenen Produkte auf bereits vorhandenen Plattformen zu integrieren und so das Risiko zu streuen.

„Wir sind auf einigen dieser Plattformen unterwegs und sind einer der wenigen deutschen Hersteller, die bereits auf der IBM Bluemix Plattform weltweit im Einsatz befindende Lösungen gebaut hat.“

Michael Krieger

Eine interne Herausforderung ist die Wahl der richtigen Mitarbeiter, besonders in kleinen Unternehmen. Das Problem gute Bewerber mit technischem Know-how zu finden, traf bisher durch die Standortwahl in Albstadt kaum zu. Der Sitz in der Technologiewerkstatt Albstadt führt nach eigener Aussage zu einer guten Außenwirkung. Falls jedoch kein passender Mitarbeiter in der Umgebung gefunden wird, ist die Anwerbung von Experten aus dem Ausland eine weitere Praktik des Unternehmens.

Wir haben aber auch schon international rekrutiert und haben [einen Mitarbeiter] geholt, der sowohl Software, als auch Elektromechanik/-technik beherrscht.“

Michael Krieger

Ausblick

Der Bereich „Smart Products“ stellt für die MeetNow! GmbH die strategische Zielrichtung dar. In naher Zukunft sollen sich möglichst alle neuen Projekte um das Thema „Smart Products“ drehen.

5.4 Fazit der Fallstudien

Die drei Fallstudien zeigen verschiedene Herausforderungen bei der Erstellung von digital-physischen Produkten auf. Von der technischen Entwicklung (MeetNow!), über die notwendigen strategischen Veränderungen beim Klienten (Feil, Feil & feil), der Schaffung von Mehrwerten und einer Aufwandsreduktion (KIDS interactive), bis hin zu Daten und Security (MeetNow!).

Zwar werden Lösungsanwendungen für die auftretenden Probleme genannt, jedoch werden nicht für alle Herausforderungen Lösungen aufgezeigt. Dies verdeutlicht, dass digital-physische Anwendungen sich noch in einem frühen Stadium befinden und es nicht für alle Probleme bereits Patentlösungen gibt.

Zudem lässt sich feststellen, dass die Intensität der Herausforderungen unternehmensspezifisch ist. Obwohl in den Fallstudien die in der quantitativen Analyse identifizierten Herausforderungen genannt werden (z. B. KIDS interactive: Fokus auf Reduzierung des Erstellaufwands), gibt es neben den statistischen, durchschnittlichen Herausforderungen für jedes Unternehmen zusätzlich spezifische Herausforderungen.

6

Fazit

Im Folgenden fassen wir die während des Forschungsprojekts gewonnenen Erkenntnisse entlang der in Abschnitt 1.1 formulierten Forschungsfragen kurz zusammen:

1. Bedeutung von digital-physischen Produkten in Unternehmen der Kreativwirtschaft in Baden-Württemberg

In welchem Maß sind Unternehmen an der Erstellung von digital-physischen Produkten beteiligt? Die klare Mehrheit (72,3%) der an der Umfrage teilnehmenden Unternehmen sind bisher nicht an der Erstellung digital-physischer Produkte beteiligt. Zwei Drittel der digital-physischen Produkte befinden sich zudem noch in der Entwicklungsphase, oder sind erst seit kurzem auf dem Markt. Nur ein Drittel der digital-physischen Produkte sind schon länger als 2 Jahre auf dem Markt (Vergleich zu einer MIT Studie aus dem Jahre 2016: 36% der Firmen nutzen seit mehr als zwei Jahren IoT).

Viele Firmen die jedoch bereits digital-physische Produkte erstellen, bewerten diese auch als erfolgreich: 43,5% gaben an, dass ihre digital-physischen Produkte erfolgreich sind, nur 15% bewerteten den Erfolg als niedrig. Besonders Firmen der Softwareindustrie und Werbemarkt bewerten ihre Produkte als erfolgreich. Die übrigen 42,5% der Firmen gaben an, dass ihre digital-physischen Produkte weder erfolgreich, noch nicht erfolgreich sind.

In welcher Rolle treten die Unternehmen dabei auf (z. B. Ersteller des Gesamtwerks vs. Zulieferer vs. mittelbar Betroffener)? Bezogen auf Firmen die bereits digital-physische Produkte herstellen, erstellen 14,4% komplette digital-physische Produkte, also sowohl die digitale als auch die physische Komponente. Ebenfalls ein großer Anteil an Firmen (13,6%) stellt ausschließlich die digitale Komponente für digital-physische Produkte her. Nur ein kleiner Teil der Befragten (3%) gaben an lediglich die physische Komponente herzustellen.

Welche wirtschaftliche Bedeutung haben digital-physische Produkte derzeit? Die wirtschaftliche Bedeutung von digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft ist bisher noch niedrig. Aktuell haben solche Produkte noch einen geringen Einfluss auf den Umsatz und 42,5% der Firmen geben einen Umsatzanteil von 10% oder weniger an. Unabhängig vom Umsatz sehen Unternehmen allerdings die strategische Bedeutung von digital-physischen Produkten schon heute als sehr hoch an. Aktuell messen 73,9% der Unternehmen digital-physischen Produkten eine hohe bis sehr hohe strategische Bedeutung zu.

Wie wird sich diese Bedeutung in den nächsten Jahren verändern? Unternehmen gehen davon aus, dass der Anteil am Umsatz von digital-physischen Produkten in Zukunft drastisch ansteigen wird. Während derzeit noch 42,5% der Firmen angeben nur einen Umsatzanteil von 10% oder weniger mit digital-physischen Produkten zu erzielen, sind es in drei Jahren nur noch 14,7%.

Welche Arten digital-physischer Produkte werden erstellt? Tatsächlich sind die meist verwendeten Technologien bei digital-physischen Produkten das Internet der Dinge (64,3%) (z. B. Produkte wie eine App zur Konfiguration von Rollstühlen), gefolgt von Virtual Reality (z. B. VR Simulation, bei der ein Radtrainer genutzt wird, um sich in der virtuellen Welt fortzubewegen) und Cloud Computing (z. B. internetfähiger Garagentorantrieb: Garagentor ist über Cloud Services angebunden und kann per App gesteuert werden) mit jeweils 35,7%. Augmented Reality findet in 31% der Produkte Verwendung (z. B. Magazinseiten mit digitalen Anreicherungen für redaktionelle Inhalte und Anzeigenmarkt). Am wenigsten verbreitet (21,4%) bei den befragten Firmen ist der Einsatz von künstlicher Intelligenz und anderen "Smarten Technologien" in Produkten (z. B. Kleidungsstücke, die durch berührungsempfindliche Textilfasern interaktiv mit dem Smartphone genutzt werden können).

Welchen Nutzen erzielen die Unternehmen mit digital-physischen Produkten? Unternehmen nannten eine Vielzahl von Nutzen, die durch die Herstellung von digital-physischen Produkten entstehen. Einer der am meisten genannten Nutzen durch digital-physische Produkte entsteht dadurch, dass durch digital-physische Produkte rein physische Produkte **zusätzlich mit Informationen** angereichert werden können. Zudem wird die **Attraktivität des physischen Produktes gesteigert**. Es entstehen **Vorteile gegenüber Wettbewerbern** und die **Kundenzufriedenheit** wird gesteigert. Durch den Einbezug von digitalen Komponenten werden zudem **neue kreative Ausdrucksformen** geschaffen.

Erfolgreiche digital-physische Produkte generieren dabei folgende fünf Nutzen: Digitale Komponenten ermöglichen es, **physische Produkte attraktiver zu gestalten**. Im Falle eines Softwareunternehmens, das Sportgeräte mit einer Virtual Reality Applikation verknüpft, werden durch die digitale Komponente die Sportgeräte interessanter und abwechslungsreicher für die Kunden, dieso zu mehr Bewegung motiviert werden. Die Steigerung der Attraktivität durch digital-physische Produkte sind eine unterstützende Maßnahme für Firmen den **Absatz der physischen Produkte zu steigern** und mehr von ihren Produkten zu verkaufen. In Gesprächen mit Firmen aus unterschiedlichen Branchen kam vor allem zum Ausdruck, dass digital-physische Produkte zudem oft einen **Marketing- und PR-Effekt** erzeugen. Eine Firma des Pressemarktes nutzt eine Augmented Reality App als zusätzliche Werbung, was ihre Printmagazine innovativ und modern wirken lässt. Darüber hinaus nutzen Unternehmen digital-physische Produkte für Marketingaktivitäten um Neukunden zu gewinnen. Erfolgreiche digital-physische Produkte helfen die sonst voneinander getrennten digitalen und physischen Komponenten zu

verknüpfen. Durch die **Synergien zwischen sonst separaten digitalen und physischen Produkten** wird die Benutzererfahrung gesteigert und zusätzliche Funktionsmöglichkeiten werden geschaffen. Dies ist zum Beispiel der Fall bei einer Firma aus dem Schulbuchmarkt. Durch die Entwicklung einer Applikation für den Schulunterricht werden Schulbücher mit interaktiven Übungen und Videomaterial für die Schüler angereichert. Auch sonst komplett getrennte digitale und physische Produkte können neu verknüpft werden. Im Falle eines Presseunternehmens schließt eine Augmented Reality App die Lücke zwischen den reinen Printprodukten, wie Magazinen, und den rein digitalen Apps. Zusätzlich steigern erfolgreiche digital-physische Produkte die **Kundenzufriedenheit**, da digital-physische Anwendungen Kunden immersive und außergewöhnliche Erfahrungen bieten. So können beispielsweise Touristen durch eine Städte-App, die unter anderem Augmented Reality nutzt, die Geschichte einer Stadt durch das Einbetten von Originalbildern/-Tonaufnahmen, auf eine komplett neue Art entdecken.

2. Herausforderungen und angewandte Praktiken bei digital-physischen Produkten

Welche Herausforderungen bestehen bei den verschiedenen Arten von digital-physischen Produkten in der Kreativwirtschaft? Als eine der fünf meist genannten Herausforderungen wurde von Unternehmen genannt, dass Kunden meist nicht bereit sind für digitale Zusatzangebote **zusätzlich zu bezahlen**, sondern erwarten, diese kostenlos zur Verfügung gestellt zu bekommen. Dies ist der Grund weshalb digital-physische Produkte für Unternehmen meist **nicht direkt umsatzsteigernd** sind. Eine weitere Herausforderung bei der Herstellung von digital-physischen Produkten ist die **Identifizierung der richtigen Partner**. Während der Erstellung sind vor allem die **unterschiedlichen digitalen und physischen Arbeitswelten**, die bei der Herstellung digital-physischer Produkten aufeinanderprallen, als auch die **unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeiten** der digitalen und physischen Komponenten herausfordernd.

Folgende fünf Herausforderungen beeinflussen den Erfolg von digital-physischen Produkten signifikant: Oftmals ist der zeitliche **Aufwand für die Erstellung** digitaler Inhalte sehr hoch. Wenn zum Beispiel keine Daten aus externen Quellen bezogen werden können, müssen digitale Inhalte komplett neu entwickelt werden, was zu hohen Erstellungskosten führt. Ein Unternehmen im Pressemarkt, welches Augmented Reality Apps für Printprodukte anbietet, kann auf Grund von geringen Nutzerzahlen eine teure Erstellung der digitalen Inhalte nicht rechtfertigen, weshalb das digitale Angebot für Kunden in der Auswahl oft limitiert ist und die Qualität nicht genügt um den Erwartungshaltungen der Kunden zu entsprechen. Digital-physische Produkte sind häufig nicht erfolgreich, da Kunden davon ausgehen digitale Zusatzangebote kostenlos zur Verfügung gestellt zu bekommen und nur bereit sind für das originäre, physische Produkt zu bezahlen. Dies führt dazu,

dass digital-physische Produkte meist **nicht umsatzsteigernd** sind für Unternehmen. Bei einem Unternehmen im Buchmarkt wird beispielsweise eine Augmented Reality Lern-App als Zusatzangebot zum Printprodukt angeboten und fungiert rein als verkaufsförderndes Mittel um die Attraktivität des physischen Produktes zu steigern. Häufig sind digital-physische Produkte technisch aufwändig und bringen **Probleme bei der Nutzung** mit sich. Oft sind viele technische Schritte nötig, bis ein digital-physisches Produkt genutzt werden kann: Man benötigt ein Smartphone mit Internetverbindung und muss vor der Nutzung des Produktes erst eine App downloaden und installieren. Die Schwierigkeiten bei der Nutzung sind Gründe, weshalb besonders nicht technisch versierte Kunden gerne auf **physische Substitute** zurückgreifen. In einigen Teilmärkten der Kreativwirtschaft sind digital-physische Produkte für viele Kunden zudem kein notwendiger Bestandteil. In einem interaktiven Theaterstück, in welchem die Zuschauer ihr eigenes Smartphone in die Vorstellung integrieren können, wurde das Mobiltelefon von den Zuschauern oftmals nicht verwendet, da der typische Theaterbesucher nicht immer technikaffin ist und in der Benutzung keinen Mehrwert sieht. Oft sind digital-physische Produkte jedoch bisher nur eine Technologiemöglichkeit, die nach **Anwendungsbereichen** sucht. Ein Unternehmen hat eine App erstellt, mit der Bücher digital angereichert werden und ist nun auf der Suche nach passenden Kunden, um das Produkt auf dem Markt anzubieten zu können.

Wie werden diese Herausforderungen adressiert? Um Herausforderungen von digital-physischen Produkten zu adressieren, wenden Unternehmen schon heute einige Praktiken an. Eine der meist genannten Praktiken besteht darin, **Kunden bei der Nutzung von neuen Technologien zu unterstützen**. Eine weitere Praktik, die sehr häufig genannt wurde, ist bei der Entwicklung neuer Produkte eine **Unternehmenskultur zu schaffen, welche Innovationen fördert**. Zu Beginn von neuen Projekten lassen sich Unternehmen **nicht von der Technik leiten**, sondern fokussieren sich primär erst auf die Inhalte, die vermittelt werden sollen. Für die Bearbeitung von neuen, digital-physischen Projekten scheint es nach Angabe der Umfrageteilnehmer wichtig **interdisziplinäre Teams** zu nutzen, die sowohl Wissen über das physische Produkt, als auch die digitale Komponente verfügen. Um den oft zu hohen Erwartungshaltungen der Kunden entgegenzuwirken ist das **Erwartungsmanagement der Kunden** ein weiterer wichtiger Bestandteil.

Welche Praktiken sind erfolgsversprechend im Hinblick auf die Adressierung der Herausforderungen? Als erfolgsrelevante Praktiken wurden zwei Praktiken identifiziert. Eine erfolgsrelevante Praktik der Unternehmen ist die auch am meisten genannte (s. o.), nämlich **Kunden bei der Nutzung von neuen Technologien zu unterstützen**. Bei einem interaktiven Theaterprojekt wurde ein Mitarbeiter als Brücke zwischen Kunden und Technik genutzt, um Kunden bei technische Schwierigkeiten, wie dem Herunterladen, Installieren und Nutzen der App behilflich zu sein. Eine weitere angewandte Praktik um den Erfolg von digital-physischen Produkten

zu erhöhen, ist **Mitarbeiter mit speziellen Fähigkeiten einzustellen** um das benötigte technische Verständnis und Wissen in das eigene Unternehmen zu holen. Eine Firma, welche smarte Kleidungsstücke entwickelt die durch berührungsempfindliche Textilfasern interaktiv mit dem Smartphone genutzt werden können, achtete zum Beispiel bei der Einstellung von neuen Mitarbeitern besonders darauf nur solche Leute einzustellen, die sowohl ein Verständnis für IT, als auch ein Verständnis für Mode haben.

Abschließend lässt sich feststellen, dass nicht für alle ermittelten Herausforderungen bereits Praktiken bestehen. Dies zeigt, dass bisher nicht für alle auftretenden Herausforderungen bereits Lösungen gefunden wurden und noch Probleme bei der Herstellung von digital-physischen Produkten bestehen, für die es noch kein Patentrezept gibt. Daher gibt es in diesem Bereich noch weiteren, praxisorientierten Forschungsbedarf.

3. Was zeichnet besonders die Kreativwirtschaft und deren Teilbereiche im Hinblick auf digital-physische Produkte aus? Welche Unterschiede bestehen zwischen Unternehmenstypen/Branchen? _____

Aufgrund der geringen Anzahl an Unternehmen mit digital-physischen Produkten in den einzelnen Teilmärkten der Kreativwirtschaft war es kaum möglich Branchenunterschiede systematisch zu untersuchen. Auffallend ist jedoch, dass besonders die Software- und Gamesindustrie und der Werbemarkt die beiden Teilmärkte sind, in denen prozentual bereits am meisten digital-physische Produkte hergestellt werden (58,3% und 34,8%) und die erfolgreichsten digital-physischen Produkte auch aus diesen beiden Teilmärkten kommen. Am wenigsten vertreten ist der Kunstmarkt und Markt für darstellende Künste (6,3%).

Einige Teilmärkte werden eher eine komplette Digitalisierung der Produkte durchleben, wie es bereits in der Musikindustrie der Fall ist (z. B. rein digitale MP3-Datei bzw. digitaler Stream). Im Gegensatz zu anderen Industrien werden in diesen Kreativbranchen digital-physische Produkte teilweise als eine Option gesehen, die vollständige Digitalisierung der Produkte – und die damit verbundene umfassendere Transformation – hinauszuzögern. Darüber hinaus werden digital-physische Produkte auch als Möglichkeit betrachtet neue, kreative Ausdrucksformen zu ermöglichen. So können beispielsweise neue Kunstobjekte oder Tanzdarstellungen durch digitale Komponenten erschaffen werden. Auch Designer sehen durch digitale Anreicherungen von Kleidungsstücken neue kreative Möglichkeiten Mode zu entwerfen: “Even creatives that have been in the [fashion] industry for a long time are always looking at new ways to express their creative vision. So, our smart textile is seen as kind of another material that we put on the table to improve designs” (Interview 22).

Wir sehen daher noch verstärkten Forschungsbedarf zum Thema digital-physische Produkte in den jeweiligen Teilbereichen der Kreativwirtschaft.

7.1 Literaturrecherche

Anzahl	Titel	Autor und Jahr	Journal
Literaturrecherche Novales et al. 2016			
1	Collaborative Systems Engineering and Social-Networking Approach to Design and Modelling of Smarter Products	Ahram, T., Karwowski, W., und Amaba, B. (2011)	Behaviour & Information Technology
2	Embedded Systems Engineering for Products and Services Design	Ahram, T.Z., Karwowski, W., Jacobs, K., und Soares, M.M. (2012)	Work
3	Four Strategies for the Age of Smart Services	Allmendinger, G., und Lombreglia, R. (2005)	Harvard Business Review
4	Service Innovation in the Digital Age: Key Contributions and Future Directions	Barrett, M., Davidson, E., Prabhu, J., und Vargo, S.L. (2015)	MIS Quarterly
5	The Internet of Things Vision: Key Features, Applications and Open Issues	Borgia, E. (2014)	Computer Communications
6	The Business of Software: What Every Manager, Programmer, and Entrepreneur Must Know to Thrive and Survive in Good Times & Bad	Cusumano, M.A. (2004)	New York, NY: Free Press
7	The Changing Software Business: Moving from Products to Services	Cusumano, M.A. (2008)	IEEE Computer Society
8	Providing a Consensus Definition for the Term "Smart Product"	Gutierrez, C., Garbajosa, J., Diaz, J., und Yagüe, A. (2013)	20th IEEE International Conference & Workshop on Engineering of Computer Based Systems (ECBS)
9	Digital Ubiquity: How Connections, Sensors, and Data Are Revolutionizing Business	Iansiti, M., und Lakhani, K.R. (2014)	Harvard Business Review
10	Digitalized Product-Service Systems in Manufacturing Firms a Case Study Analysis	Lerch, C., und Gotsch, M. (2015)	Research-Technology Management
11	Service Innovation: A Service-Dominant Logic Perspective	Lusch, R.F., und Nambisan, S. (2015)	MIS Quarterly

TAB. 11 Übersicht der relevanten Literatur

12	Preface to the Focus Theme Section: 'Smart Products'	Maass, W., und Varshney, U. (2008)	Electronic Markets
13	Smart Products: An Introduction	Mühlhäuser, M. (2008)	Constructing Ambient Intelligence – Aml 2007 Workshop
14	How Today's Consumers Perceive Tomorrow's Smart Products	Rijsdijk, S.A., und Hultink, E.J. (2009)	Journal of Product Innovation Management
15	Position Paper on Realizing Smart Products: Challenges for Semantic Web Technologies	Sabou, M., Kantorovitch, J., Nikolov, A., Tokmakoff, A., und Zhou, X.M., Enrico (2009)	Proceedings of the 2nd International Workshop on Semantic Sensor Networks 2009
16	"Futurizing" Smart Service: Implications for Service Researchers and Managers	Wunderlich, N.V., Heinonen, K., Ostrom, A.L., Patricio, L., Sousa, R., Voss, C., und Lemmink, J.G.A.M. (2015)	Journal of Services Marketing
17	The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research	Yoo, Y., Henfridsson, O., und Lyytinen, K. (2010)	Information Systems Research
18	The New Patterns of Innovation: How to use data to drive growth	Rashik Parmar; Ian Mackenzie; David Cohn; David Gann (2014)	Harvard Business Review
19	How Smart Connected Products are Transforming Companies	Michael E. Porter; James E. Heppelmann (2015)	Harvard Business Review
20	How Smart, Connected Products Are Transforming Competition	Michael E. Porter; James E. Heppelmann (2014)	Harvard Business Review
Literaturrecherche erweitert um den Fokus auf die Kreativwirtschaft			
1	The Sectors Where the Internet of Things Really Matters	Simona Jankowski (2014)	Harvard Business Review
2	What Comes After Smart Products	Bala Iyer; N. Venkat Venkattraman (2015)	Harvard Business Review
3	The New Patterns of Innovation: How to use data to drive growth	Rashik Parmar; Ian Mackenzie; David Cohn; David Gann (2014)	Harvard Business Review
4	APC Forum: Extending Business Values through Wearables	Karen Robson; Jan Kietzmänn; Leyland F Pitt (2016)	MIS Quarterly Executive
5	How Smart Connected Products are Transforming Companies	Michael E. Porter; James E. Heppelmann (2015)	Harvard Business Review
6	How Smart, Connected Products Are Transforming Competition	Michael E. Porter; James E. Heppelmann (2014)	Harvard Business Review
7	How LEGO Built the Foundations and Enterprise Capabilities for Digital Leadership	Omar A. El Sawy; Henrick Amsinck; Pernille Kræmmergaard; Anders Lerbech Vinter (2016)	MIS Quarterly Executive

8	Disassembly and reassembly: An introduction to the Special Issue on digital technology and creative industries	Vincent Mangematin, Jonathan Sapsed, Elke Schüßler (2014)	Technological Forecasting & Social Change
9	Augmented Reality	Creative Review (2009)	Creative Review
10	Living in the connected home	Marc Sinclair (2015)	Creative Review
11	Need to know: AR	Jeff Beer (2009)	Creativity
12	Art, space and technology: how the digitisation and digitalisation of art space affect the consumption of art-a critical approach	Marisa Enhuber (2015)	Digital Creativity

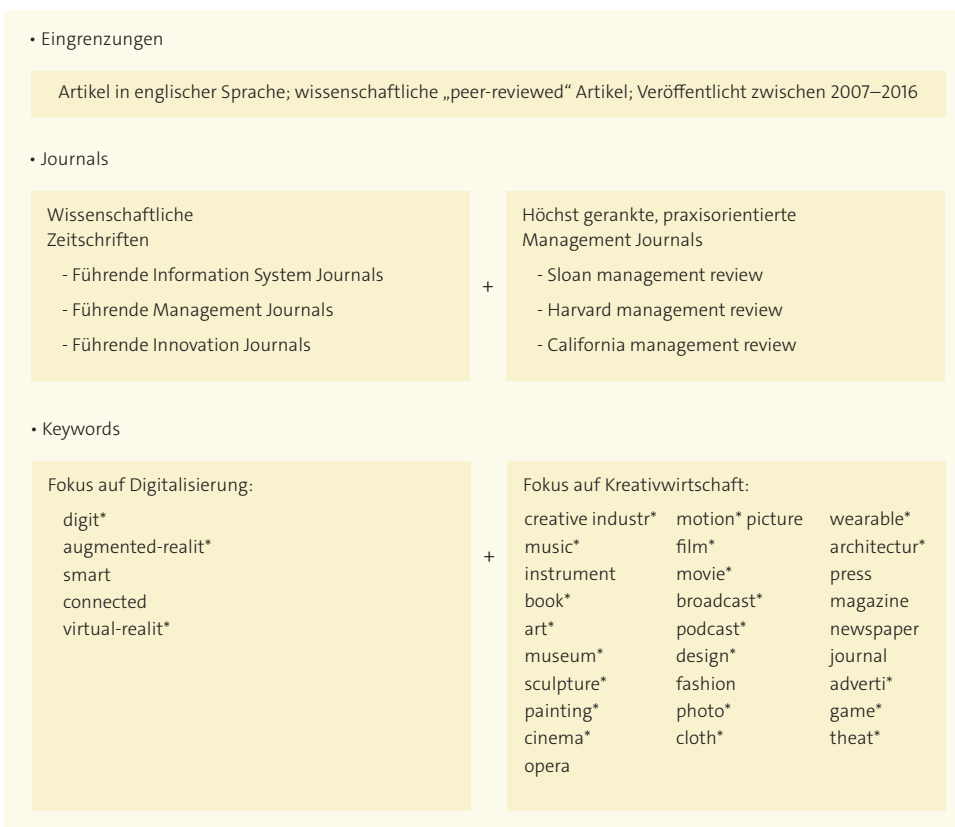


ABB. 14 Methodik systematische Literaturrecherche

Identifizierte Nutzen für Unternehmen	Autor und Jahr	Zitat
Neue Produktfunktionen und Fähigkeiten		
Digital-physische Produkte können auf einer/mehreren Plattformen platziert sein	(Porter und Heppelmann 2015)	“As products become components of broader systems, the opportunities for design optimization multiply. Through codesign, companies can simultaneously develop and enhance hardware and software across a family of products, including those of other companies.”
	(Sabou et al. 2009)	“A smart product is able to embed itself into an existing smart product environment and to automatically build a smart product environment.”
Digitale Inhalte dienen als Ergänzung/Brücke zwischen digitalen und physischen Anwendungen	(Enhuber 2015)	“Digital art space cannot, and in fact does not, aim to replace the real visit experience but supplement it.”
	(Lerch und Gotsch 2015)	“[...] an increasing number of manufacturers are using digital systems to bring digital and physical systems together”
Digital-physische Produkte ermöglichen neue kreative Ausdrucksformen	(Enhuber 2015)	“[...] new use of art space through digitalization”
Wettbewerbsvorteil	(Lerch und Gotsch 2015)	“The intelligent character of digitalized PSS gives them the potential to improve performance and efficiency significantly, which can lead to far-reaching competitive advantages.”
Digital-physische Produkte verbessern die User Experience	(Enhuber 2015)	“It enriches the art consumer’s experience through technical finesse, such as exceptional zoom function that literally allows a ‘deeper’ engagement with the artwork.”
	(Wunderlich et al. 2015)	“Managers can use the information gathered through intelligent objects to improve their service offerings and let customers benefit from customized service features.”
Digital-physische Produkte erweitern das Wertangebot des physischen Produktes	(Porter und Heppelmann 2014)	“Smart, connected products also create opportunities to broaden the value proposition beyond products per se”
Digital-physische Produkte ermöglichen einen Remote Service (Service aus Distanz)	(Porter und Heppelmann 2015)	“And as software increases functionality, products can be designed to allow more remote service.”
	(Wunderlich et al. 2015)	“[...] smart services are usually provided remotely and thus do not depend on physical facilities or geographical proximities of service provider and customer organizations.”
	(Lerch und Gotsch 2015)	„Maintenance and repair services can be provided remotely, without requiring local personnel.”
	(Porter und Heppelmann 2014)	“Smart, connected products can be controlled through remote commands or algorithms that are built into the device or reside in the product cloud.”

TAB. 12 Übersicht identifizierte Nutzen in der Literatur mit Ankerbeispiel

Digital-physische Produkte können vom Kunden selbst individualisiert werden	(Porter und Heppelmann 2015)	"[...] complex product operations can be controlled by the users, through numerous remote-access options. That gives users the unprecedented ability to customize the function"
Datengewinnung		
Gewinnung von Daten über das Produkt und die Umwelt	(Enhuber 2015)	"In addition, the aforementioned digitisation of art results in the creation of vast digital databases, which then could be transmitted in any data form via the global connectivity of the Internet to any kind of institution."
	(Iyer 2015)	"Data from multiple devices can help companies understand the customer context better."
	(Robson 2016)	"[...] wearables also gather information by monitoring and sensing temperature, blood pressure, physiological data such as blood sugar levels and perspiration content, and communicate through pulses, signals, and haptic feedback."
	(Porter und Heppelmann 2015)	"[...] products can monitor and report on their own condition and environment, helping to generate previously unavailable insights into their performance and use."
		"Smart, connected products take quality management several steps farther, enabling continuous monitoring of real-world performance data, allowing companies to identify and address design problems that testing failed to expose."
		"[...] creates new opportunities for optimization. Algorithms can substantially improve product performance, utilization, and uptime, and how products work with related products in broader systems, such as smart buildings and smart farms."
		"The new product incorporated a full set of desired improvements, and the design was then fixed until the next generation. Smart, connected products, however, can be continually upgraded via software, often remotely."
		"[...] the combination of monitoring data, remote control, and optimization algorithms allows autonomy. Products can learn, adapt to the environment."
	(Mühlhäuser 2008)	"Smart Product knowledge: 1. About itself i.e. its features and functions, dependencies, product history etc. 2. About its potential and actual environments, in particular perceived possibilities to adapt to and cooperate with these environments and their constituents"
	(Wunderlich et al. 2015)	"[...] a smart service [...] is able to sense its own condition and its surroundings and thus allows for real-time data collection, continuous communication and interactive feedback"

	(Porter und Heppelmann 2014)	“Smart, connected products can apply algorithms and analytics to in-use or historical data to dramatically improve output, utilization, and efficiency.”
		“Smart, connected products enable the comprehensive monitoring of a product’s condition, operation, and external environment through sensors and external data sources.”
	(Allmendinger und Lombreglia 2005)	“[...]”smartness” as the product’s capability to predict business errors and faults”
	(Lerch und Gotsch 2015)	“[...] high degree of automation and in their ability to forecast likely failures and maintenance needs.”
Gewinnung von Daten über den Kunden (Kundensegmentierung)	(Porter und Heppelmann 2015)	“The data from smart, connected products provides a much sharper picture of product use, showing, for example, which features customers prefer or fail to use. By comparing usage patterns, companies can do much finer customer segmentation”
		“And because a manufacturer remains connected to customers via the product, it has a new basis for direct and ongoing dialogue with them.”
	(Porter und Heppelmann 2014)	“Knowing how customers actually use the products enhances a company’s ability to segment customers”
		“Smart, connected products also allow companies to develop much closer customer relationships.”
	(Mühlhäuser 2008)	„About its users, based on elaborate user models that take into account dynamically changing user knowledge (learning/forgetting) and distinguish the different user categories reflected in the lifecycle plus each individual user herself.”
	(Sabou et al. 2009)	“Smart products are able to proactively approach the user by using sensing, input, and output capabilities of the environment thus being self-, situational-, and context-aware.”
	(Allmendinger und Lombreglia 2005)	“The wonderful result [of a smart service] is a longer-term relationship than a traditional product sale would have yielded.”
	(Jankowski 2014)	“In wearable devices, new consumer categories are emerging”

Identifizierte Herausforderungen für Unternehmen	Autor und Jahr	Zitat
Produktbezogene Herausforderungen		
Kosten-Nutzen Verhältnis		
Existierende digitale/ physische Substitute	(Creative Review 2009)	"I like the fact that they're trying to bring flat content to life [...]. But at the same time, you could just as easily put a URL to the video/3D model."
Digital-physische Produkte bringen einen hohen Erstellaufwand mit sich	(Creative Review 2009)	"It is a very complicated way of getting user-generated content."
	(El Sawy et al. 2016)	"LEGO has also realized that cycle times are very fast for producing interactive digital content for marketing."
	(Enhuber 2015)	"The implementation of digital technology [...] increases the importance and difficulty of content management."
Digital-physische Produkte sind häufig nur ein Gimmick	(Creative Review 2009)	"The delight of seeing something pop up in front of your screen has worn off, yet many brands still use AR in these gimmick ways."
	(Beer 2009)	"It's a technology that, at least in the ad world, seems to be balancing between useful consumer engagement tool and flashy-yet-useless gimmick."
Digital-physische Produkte sind oft nicht direkt umsatzsteigernd	(Beer 2009)	"The fact that everything will be interactive at some point doesn't mean everything will be about selling"
Produktfunktionen		
Einfaches User-Experience Design erstellen, trotz steigender Funktionalität	(Mühlhäuser 2008)	"Mastering the simplicity paradox between product design/user experience"
	(Sabou et al. 2009)	"Increased need for simplicity in using everyday products as their functionalities become ever more complex."
	(Porter und Heppelmann 2015)	"Constructing these powerful digital interfaces is another critical new design discipline."
Sicherheit/ Privatsphäre	(Robson 2016)	"The security of wearables is arguably more critical than for any other computing device. Not only might personal data be at stake, but it is possible that malevolent hacking could lead to the physical injury of the wearer."
	(Porter und Heppelmann 2015)	"The job of ensuring IT security now cuts across all functions. [...] Smart, connected products are widely distributed, exposed, and hard to protect with physical measures."
	(Iyer 2015)	"Whom will homeowners trust with their data? What value do they get in return?"

TAB. 13 Übersicht identifizierte Herausforderungen in der Literatur mit Ankerbeispiel

Kundenbezogene Herausforderungen		
Hoher technischer Aufwand für Kunden bei der Nutzung	(Creative Review 2009)	<p>"In advertising, AR typically involved requests for users to download a software application, print off a special graphic symbol and then hold the print-out in front of their webcam."</p> <p>"Which all seems somewhat complicated and, once you've done it several times, more than a little tedious."</p>
	(Sinclair 2015)	"Much of the gadgetry showcased as part of the connected home isn't cheap"
Kaufbereitschaft der Kunden ist niedrig	(Robson 2016)	"Many wearables are also very fashionable and therefore expensive."
Technologische Herausforderungen		
Technologie noch nicht weit genug entwickelt	(Beer 2009)	"The advertising industry has just discovered AR and its potential is still to be fully employed"
Neue IT Infrastruktur wird benötigt	(Porter und Heppelmann 2014)	<p>"Smart, connected products require that companies build an entirely new technology infrastructure"</p> <p>"[Digitized] [p]roducts have become complex systems that contain software and may have as much or more software in the cloud. That's why design teams are shifting from a majority of mechanical engineers to a majority of software engineers"</p>
	(Lerch und Gotsch 2015)	"[...] requires ubiquitous, real-time communication networks with high data transfer rates and the ability to move large amounts of data."
	(Maass und Varshney 2008)	„The access to multiple wireless and mobile networks will extend the reliable range of communications to other products, environments and potential customers."
Organisationsbezogene Herausforderungen		
Unterschiedliche Entwicklungszeiten von digitalen und physischen Komponenten	(Porter und Heppelmann 2015)	"For instance, the "clock speed" of software development is generally much faster than that of traditional manufacturing."
Zentralere Rolle von IT	(Porter und Heppelmann 2015)	"With the development of smart, connected products, however, IT must assume a more central role."
Neue Management Systeme benötigt	(Lerch und Gotsch 2015)	"Finally, as digitalized PSS are introduced to markets, new management systems will be needed [...]"

Mitarbeiter		
Neue (technische) Fähigkeiten benötigt	(Enhuber 2015)	“requires a high degree of technological advancement and skilled staff”
	(Porter und Heppelmann 2014)	“Building and supporting the technology stack for smart, connected products requires substantial investment and a range of new skills—such as software development, systems engineering, data analytics, and online security expertise—that are rarely found in manufacturing companies.”
	(Lerch und Gotsch 2015)	“Another major barrier to the digitalization of services is a lack of qualified employees to develop and provide such services”
Neue Arbeitsweisen/ Kultur	(Porter und Heppelmann 2015)	“This mix demands new skills across the value chain, as well as new working styles and cultural norms. [...] manufacturers are experiencing a growing sense of urgency about finding the right talent as their skill requirements shift from mechanical engineering to software engineering, from selling products to selling services, and from repairing products to managing product uptime.”
Mitarbeiter mit verschiedenen Hintergründen/ Kulturen müssen zusammenarbeiten	(Porter und Heppelmann 2015)	It also involves integrating staff with varied work styles and from more-diverse backgrounds and cultures— which can be challenging.
		“New forms of cross-functional collaboration and entirely new functions are emerging.”
Partnering		
Partnering auf Plattformen	(Iyer 2015)	“The traditional demarcation of industries is eroding and ecosystems will enable companies to have multiple threads of interconnections and interdependency.”
	(Porter und Heppelmann 2014)	„The basis of competition thus shifts from the functionality of a discrete product to the performance of the broader product system, in which the firm is just one actor.”
	(Yoo et al. 2010)	Creating and dealing with generative platforms of knowledge and skills
Partnering mit anderen Firmen	(Porter und Heppelmann 2015)	“Some firms are acquiring or partnering with focused software companies for smart, connected product initiatives, injecting new talent and perspectives into their organizations.”
		“Should the company develop the full set of smart, connected product capabilities and infrastructure internally or outsource to vendors and partners?”

Daten-Management		
Gewonnene Daten sind unstrukturiert	(Porter und Heppelmann 2015)	"A challenge is that the data from smart, connected products and related internal and external data are often unstructured."
	(Sabou et al. 2009)	"[...] smart products [...] rely on context information obtained from associated sensors [...]. The resulting semantic information is likely to have a lower quality than manually authored and checked semantic information."
Reichhaltigere und unterschiedliche Informationen	(Sabou et al. 2009)	"[...] we can conclude that their [smart products] representation needs are much richer and more diverse."
Umgang mit komplexen Algorithmen	(Lerch und Gotsch 2015)	"[F]irms must learn to work with highly complex algorithms and an external digital infrastructure as it evolves."
	(Sabou et al. 2009)	"Smart products use reasoning mechanisms on their rich knowledge bases in order to adapt to user needs, to perform personalization and to proactively interact with users and other products. This complex expected behavior will require sophisticated reasoning mechanisms such as diagnosis or planning."
Remote Device Management	(Borgia 2014)	„Additional responsibilities are to remotely manage services, and to maintain a correspondence between objects and the available services on them."
Nutzung von gewonnenen Daten	(Iyer 2015)	"Digitization, sensors, and connectivity lead to the generation of large volumes of data. Understanding products and services in use require significant capabilities to capture, store, and analyze data at unprecedented scale."

Identifizierte Praktiken von Unternehmen	Autor und Jahr	Zitat
Produktbezogene Praktiken		
Produktarchitektur anpassen	(Iyer 2015)	"Your company's product architecture may be analog today but ask yourself: What happens when products become digital and your company can observe, analyze, and correct your products while in use?"
	(Mühlhäuser 2008)	"[...] product simplicity can be achieved with improved product to user interaction (p2u). Furthermore, openness of a product requires an optimal product to product interaction (p2p). Knowledge intensive techniques."

TAB. 14 Übersicht identifizierte Praktiken in der Literatur mit Ankerbeispiel

Organisationsbezogene Praktiken		
Plattform für digital-physische Produkte		
Digital-physisches Produkt auf (mehreren) Plattformen platzieren	(Yoo et al. 2010)	"A digitized product [...] can serve as a platform at one layer courting for its own installed base, while serving as a component at another layer. Due to the dynamic nature [...] same firms can compete on one layer and peacefully coexist on other layers."
Partnering		
Zusammenarbeit mit Partnern (Coopetition, verschiedene/kleine Partner)	(Porter und Heppelmann 2015)	"Partnerships will often be necessary to fill product gaps or connect products to leading platforms. Salespeople will need to be trained to sell with those partners, and incentives will need to accommodate more-complex revenue-sharing models."
	(El Sawy et al. 2016)	"LEGO learned that it is best to leverage the ecosystem of partners for complementary digitalization competencies rather than get involved in an area that deflects from the company's core skills and competencies."
		"CIT moved from working with a few big partners to working with many diverse partners, some of which are niche players in their specific areas, and it learned how to manage the relationship with those types as well."
	(Iansiti und Lakhani 2014)	"To build out its ecosystem, GE is experimenting with different types of partnerships."
	(Iansiti und Lakhani 2014)	"GE has also partnered with potential competitors, including Intel for sensor technology, Cisco for network hardware, Accenture for service delivery, and Amazon Web Services for cloud delivery."
Strukturelle, interne Vorgehensweisen		
Bilden von Spezialistengruppen im Unternehmen	(Porter und Heppelmann 2015)	"To get the most out of the new data resources, many companies are creating dedicated data groups that consolidate data collection, aggregation, and analytics, and are responsible for making data and insights available across functions and business units."
Bilden von diversen/Cross-funktionalen Teams	(Porter und Heppelmann 2015)	"Some companies are embedding IT teams within R&D departments. Others are establishing cross-functional product design teams that include IT representation while maintaining separate reporting lines."
Mitarbeiter mit besonderen Fähigkeiten akquirieren	(El Sawy et al. 2016)	"[...] learned that it is best to hire flexible, dynamic and adaptable employees who can cope with task and position changes and can work on digitalization anywhere in the enterprise. [...] trying to boost its digital workforce should hire technical people for a digitalization career in the company rather than for a specialized job in IT."

Unternehmensstrukturen anpassen	(Porter und Heppelmann 2015)	“This means that the organizational transformation we are describing will be evolutionary, not revolutionary, and old and new structures will often need to operate in parallel.”
	(El Sawy et al. 2016)	“LEGO has learned the lessons from its early forays into too many adjacent markets and has learned to keep the core business strategy focused on the brick while leveraging digitalization.”
Strategischer Vorgehen		
Von Fehlern lernen	(El Sawy et al. 2016)	“LEGO’s various digitalization moves have resulted in learning throughout the company. The lessons have resulted in new ways of thinking about the strategic success of digitalization and the requirements for digital leadership and will be of value for other organizations.”
Erst Inhalte, dann Technik	(El Sawy et al. 2016)	“Now, LEGO needs to first think through what the user experience requirements are and then build an IT architecture that is suited to that.”

7.2 Quantitative Umfrage

Interviews	Literatur	Fragebogenitems
Nutzen		
Gesteigerte Attraktivität des physischen Produkts (Interview 3; 11; 12)		Die Attraktivität unserer physischen Produkte wird gesteigert
Gesteigerte Attraktivität des physischen Produkts (Interview 3; 11; 12)		Digital-physische Produkte ermöglichen es uns, mehr von unseren Produkten zu verkaufen
	Digital-physische Produkte verbessern die User Experience (Enhuber 2015; Wunderlich et al. 2015)	Digital-physische Produkte erhöhen unsere Kundenzufriedenheit
Gesteigerte Attraktivität des physischen Produkts (Interview 3; 11; 12)		Digital-physische Produkte erlauben uns, unsere Produkte zu einem höheren Preis verkaufen zu können
Anreicherung des physischen Produktes mit Zusatzfunktionen/-informationen (Interview 1; 6; 11; 12)	Digital-physische Produkte erweitern das Wertangebots des physischen Produktes (Porter & Heppelmann 2014)	Unsere physischen Produkte werden mit zusätzlichen Informationen angereichert, die sonst für den Kunden nicht/schwierig verfügbar sind

TAB.15 Mapping Literatur, Interviews und Fragebogen

Aufschub vor kompletter Digitalisierung (Interview 12)		Digital-physische Produkte helfen uns die vollständige Digitalisierung unserer Produkte zu verzögern
Synergien zwischen sonst separaten digitalen und physischen Produkten (Interview 1)	Digitale Inhalte dienen als Ergänzung/Brücke zwischen digitalen und physischen Anwendungen (Enhuder 2015; Lerch & Gotsch 2015)	Es entstehen Synergien zwischen unseren sonst separaten digitalen und physischen Produkten
Marketingeffekt (Interview 1; 2; 3; 16)		Wir erzielen einen Marketing-/PR-Effekt
Datengewinnung (Interview 2; 6)	Gewinnung von Daten über das Produkt und die Umwelt (Enhuder 2015; Iyer et al. 2015; Robson et al. 2016; Porter & Heppelmann 2015; Mühlhäuser 2008; Wunderlich et al. 2015; Porter & Heppelmann 2014; Allmendinger & Lombreglia 2005; Lerch & Gotsch 2015)	Wir gewinnen Daten (z. B. über Kundenverhalten, Produktnutzung)
	Gewinnung von Daten über den Kunden (Porter & Heppelmann 2015; Porter & Heppelmann 2014; Mühlhäuser 2008; Sabou et al. 2009; Allmendinger & Lombreglia 2005; Jankowski 2014)	
Plattformgedanke/Backends in App (Interview 2; 12)	Digital-physische Produkte können auf einer/mehreren Plattformen platziert sein (Porter & Heppelmann 2015; Sabou et al. 2009)	Unser Produkt dient als Plattform für andere Hersteller, wie das iPhone für App-Entwickler
Erschließung neuer Zielgruppen/Märkte (Interview 2; 8; 11; 16; 20)	Gewinnung von Daten über den Kunden (Kundensegmentierung) (Porter & Heppelmann 2015; Porter & Heppelmann 2014; Mühlhäuser 2008; Sabou et al. 2009; Allmendinger & Lombreglia 2005; Jankowski 2014)	Wir erschließen neue Märkte oder Kundengruppen, die wir vorher nicht erreicht haben
Abgrenzung vom Wettbewerb (Interview 1; 3; 14; 22)	Wettbewerbsvorteil (Lerch & Gotsch 2015)	Wir erlangen einen Wettbewerbsvorteil gegenüber Konkurrenten
Neue kreative Ausdrucksformen (Interview 14; 22)	Digital-physische Produkte ermöglichen neue kreative Ausdrucksformen (Enhuder 2015)	Digital-physische Produkte ermöglichen uns neue kreative Ausdrucksformen
Herausforderungen		
Produktbezogene Herausforderungen		
Industrie, hier Rundfunkwirtschaft, hat Schwierigkeiten physische Produkte zu benennen (Interview 9)		Es gibt keine physischen Produkte, die wir digital anreichern könnten

Erstellaufwand (Interview 1; 2; 8; 12)	Digital-physische Produkte bringen einen hohen Erstellaufwand mit sich (Creative Review 2009; El Sawy et al. 2016; Enhuber 2015)	Der Aufwand (Zeit und/oder Kosten) für die Erstellung digital-physischer Produkte ist zu hoch
Preis/Kosten zu hoch (Interview 5; 8; 11; 12; 14; 15; 20; 22)		
Finanzierung nicht gerechtfertigt durch Nutzen (Kosten/Nutzen) (Interview 1)		
Technische Umsetzung schwierig/nicht gut (Interview 2; 7; 8; 11; 12; 14; 16; 20; 22)	Einfaches User-Experience Design erstellen, trotz steigender Funktionalität (Mühlhäuser 2008; Sabou et al. 2009; Porter & Heppelmann 2015)	Digital-physische Produkte sind schwierig technisch umzusetzen
	Gewonnene Daten sind unstrukturiert (Porter & Heppelmann 2015; Sabou et al. 2009)	
	Reichhaltigere und unterschiedliche Informationen (Sabou et al. 2009)	
	Umgang mit komplexen Algorithmen (Lerch & Gotsch 2015; Sabou et al. 2009)	
Wirtschaftliche Ergebnisse schwierig abzuschätzen (Interview 6)		Der Erfolg von digital-physischen Produkten ist schwierig abzusehen
Kostet Geld, aber ist nur indirekt Umsatzsteigernd (Verkaufshilfe, nicht Pro-	Digital-physische Produkte sind oft nicht direkt umsatzsteigernd (Beer 2009)	Digital-physische Produkte sind für uns nicht direkt umsatzsteigernd
Mehrwert gering (Interview 1; 7; 8; 11; 12; 14; 20)		Digital-physische Produkte liefern einen zu geringen Mehrwert für unsere Kunden
Oft nur Spielerei (Interview 1; 5; 8; 12; 11)	Digital-physische Produkte sind häufig nur ein Gimmick (Beer 2009; Creative Review 2009)	Digital-physische Produkte sind häufig nur ein Gimmick (Beer 2009; Creative Review 2009)
Rein digitale oder physische Substitute (Interview 1; 3; 5)	Existierende digitale/physische Substitute (Creative Review 2009)	Es gibt bereits rein digitale oder rein physische Produkte, die eine ausreichend ähnliche Funktion erfüllen
Kundenreichweite gering (Interview 1; 3; 9; 11; 16)		Die Kundenreichweite für digital-physische Produkte ist zu gering
Urheberrechte an digitalen Inhalten unklar (Interview 5; 11; 20)	Sicherheit/Privatsphäre (Robson et al. 2016; Porter & Heppelmann 2015; Iyer et al. 2015)	Digital-physische Produkte bringen ungeklärte (z. B. urheber-) rechtliche Fragen mit sich

Kundenbezogene Herausforderungen		
Technischer Aufwand für Nutzer hoch (Interview 1; 3; 14; 22; 12)	Hoher technischer Aufwand für Kunden bei der Nutzung (Creative Review 2009)	Unsere Kunden haben einen zu hohen technischen Aufwand bei der Nutzung digital-physischer Produkte
Technisches Know-how der Kunden zu gering (Interview 1; 3; 5; 7; 8; 14; 15)		Das technische Know-how unserer Kunden ist nicht ausreichend
Strukturen bei Kunden (Interview 1; 7; 16)		Unserer Kunden sind nicht bereit Neues auszuprobieren
Erwartungshaltung hoch/heterogen (Interview 5; 8; 14)		Unsere Kunden haben eine zu hohe Erwartungshaltung an digital-physische Produkte
Zahlungsbereitschaft der Kunden niedrig (Interview 5; 6; 12)	Kaufbereitschaft der Kunden ist niedrig (Sinclair 2015; Robson et al. 2016)	Unsere Kunden wollen für digital-physische Produkte nicht mehr bezahlen
Organisationsbezogene Herausforderungen		
Anwendungsbereiche unklar (Interview 12)		Uns fehlen Anwendungsbereiche für die entwickelten, digital-physischen Produkte
Fehlende Konzepte/Strategien (Interview 8; 11)	Nutzung von gewonnenen Daten (Iyer et al. 2015)	Uns fehlen Konzepte/Strategien für digital-physische Produkte
Fähigkeiten fehlen (Interview 8; 11; 14; 15; 16)	Neue (technische) Fähigkeiten benötigt (Enhuber 2015; Porter & Heppelmann 2014; Lerch & Gotsch 2015)	Uns fehlen Fähigkeiten, um digital-physische Produkte zu entwickeln
	Zentralere Rolle von IT (Porter & Heppelmann 2015)	
Interdisziplinäre Fähigkeiten (Interview 22)		Wir benötigen mehr interdisziplinäre Mitarbeiter/Teams
Fehlende, innovative Kultur (Interview 8; 11; 16)		Wir haben keine ausreichende Innovationskultur
Unterschiedliche Arbeitsweise (Interview 7; 22)	Neue Arbeitsweisen/Kultur (Porter & Heppelmann 2015)	Die Arbeitsweise für die digitalen und die physischen Komponenten unterscheidet sich stark
Terminologie (Interview 22)	Mitarbeiter mit verschiedenen Hintergründen/ Kulturen müssen zusammenarbeiten (Porter & Heppelmann 2015)	Die Mitarbeiter, die an den digitalen und physischen Komponenten arbeiten, nutzen sehr unterschiedliche Begriffswelten

Zeitspanne/Geschwindigkeit (Interview 1)	Unterschiedliche Entwicklungszeiten von digitalen und physischen Komponenten (Porter & Heppelmann 2015)	Die Geschwindigkeit des Entwicklungsprozesses der digitalen und physischen Komponenten ist sehr unterschiedlich
Neue Konkurrenten (Interview 7)		Es gibt schon besser spezialisierte Anbieter
Partnering (Interview 20)	Partnering mit anderen Firmen (Iyer et al. 2015; Porter & Heppelmann 2014; Porter & Heppelmann 2015; Yoo et al. 2010)	Die Identifikation von Partnern für die Realisierung ist schwierig
Mindsets/Kultur (Interview 11; 22)	Partnering auf Plattformen (Iyer et al. 2015; Porter & Heppelmann 2014; Yoo et al. 2010)	Die unterschiedlichen Projektpartner haben eine andere Denkweise und Herangehensweise
Technologiebezogene Herausforderungen		
Technische Entwicklung noch nicht weit genug (Interview 1; 5; 7; 11; 14)	Technologie noch nicht weit genug entwickelt (Beer 2009)	Die technologische Entwicklung ist noch nicht weit genug
Technisch-spezifische Probleme (Interview 6; 20)		Die Technologien bringen Probleme bei der Nutzung mit sich (z. B. unhandlich, lenkt ab, etc.)
Infrastruktur für Betrieb muss geschaffen werden (Interview 7; 8; 11)	Neue IT Infrastruktur wird benötigt (Porter & Heppelmann 2014; Lerch & Gotsch 2015; Maass & Varshney	Die Schaffung der Infrastruktur für das Betreiben von digital-physischen Produkten ist sehr aufwändig (z. B. WLAN-Zugang für Besucher, Cloud-Plattform, etc.)
	Remote Device Management (Borgia 2014)	
Praktiken		
Produktbezogene Praktiken		
Fokus auf Inhalt, nicht Technik (Interview 8; 14)	Erst Inhalte, dann Technik (El Sawy et al. 2016)	Wir lassen uns nicht von der Technik leiten, sondern von dem, was wir erreichen wollen
Experimentieren; von Fehlern lernen (Interview 1; 8 11; 22)	Von Fehlern lernen (El Sawy et al. 2016)	Wir experimentieren mit neuen Technologien, um von Fehlern zu lernen
Experimentieren: Finanz/Invest (Interview 6; 12)		
Plattformansatz mit Wiederverwendung durch Modularisierung verfolgen (Interview 2; 6 12; 15)	Digital-physisches Produkt auf (mehreren) Plattformen platzieren (Yoo et al. 2010)	Wir entwickeln digital-physische Produkte auf Basis von modularen Bausteinen, die in anderen Produkten wiederverwendet werden können

Kundenbezogene Praktiken		
Kundenerwartungen managen (Interview 22)		Bei digital-physischen Produkten legen wir besonderen Wert auf das Management der Erwartungshaltung der Kunden
Mitarbeiter agiert als Brücke zwischen Kunde und Technik; Hilft Kunden beim Einsatz der Technik (Interview 14)		Wir helfen unseren Kunden dabei, Schwierigkeiten bei der Nutzung von digital-physischen Produkten zu überwinden
Organisationsbezogene Praktiken		
Gegenteil von "Take a leap of faith" (Interview 6)		Wir haben einen detaillierten Business Case für digital-physische Produkte erstellt
Automatisierung (Interview 12)	Produktarchitektur anpassen (Iyer et al. 2015; Mühlhäuser 2008)	Wir haben die Geschäftsprozesse für den Betrieb von digital-physischen Produkten weitgehend automatisiert
Interdisziplinäre Arbeit (Interview 22)	Bilden von diversen/Cross-funktionalen Teams (Porter & Heppelmann 2015)	Wir nutzen interdisziplinäre Teams bei der Erstellung digital-physischer Produkte
	Bilden von Spezialistengruppen im Unternehmen (Porter & Heppelmann 2015)	
Partnering (Interview 1; 6)	Zusammenarbeit mit Partnern (Coopetition, verschiedene /kleine Partner) (Porter & Heppelmann 2015; El Sawy et al. 2016; Lansiti & Lakhani 2014)	Wir nutzen spezialisierte Partner für die Erstellung digital-physischer Produkte
Benötigte Skills zukaufen (Interview 15)	Mitarbeiter mit besonderen Fähigkeiten akquirieren (El Sawy et al. 2016)	Wir haben Mitarbeiter mit speziellen Fähigkeiten akquiriert
Freiraum für Mitarbeiter/Eigenprojekte (Interview 16)		Wir haben eine Kultur, die Innovation bei unseren Mitarbeitern fördert
(De)zentralisierung der digitalen Aktivitäten (Interview 1; 8)	Unternehmensstrukturen anpassen (Porter & Heppelmann 2015; El Sawy et al. 2016)	Wie haben Sie die Aktivitäten rund um digital-physische Produkte organisiert in Ihrer Organisation?

Übersicht Anzahl der Mitarbeiter der befragten Unternehmen

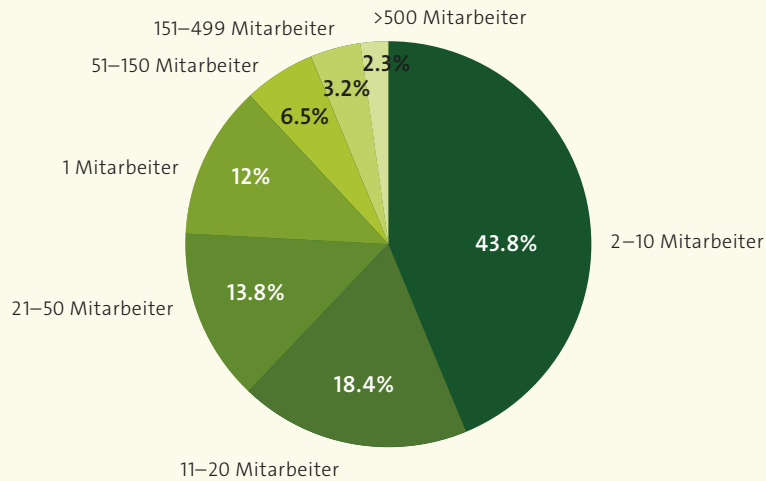


ABB. 15 Größe der Unternehmen der quantitativen Umfrage; n = 221

Entwicklungsstadium der digital-physischen Produkte

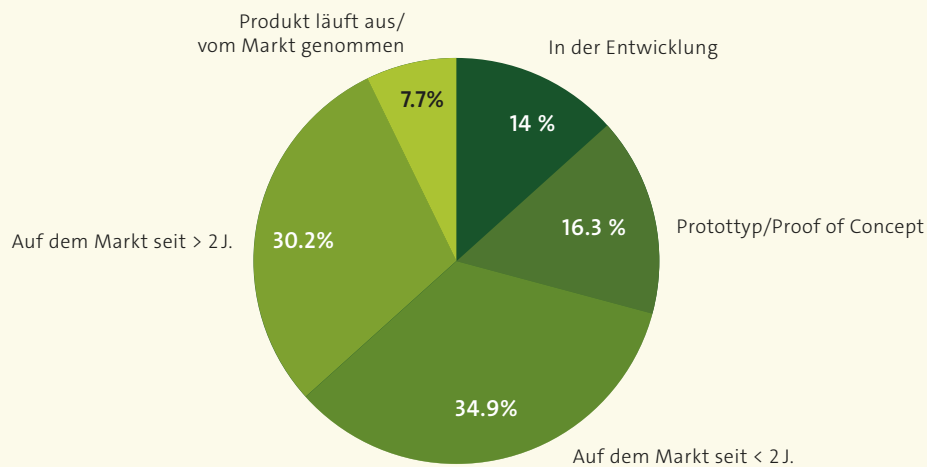


ABB. 16 Entwicklungsstadium der digital-physischen Produkte; n = 43

Aktuelle und zukünftige strategische Bedeutung

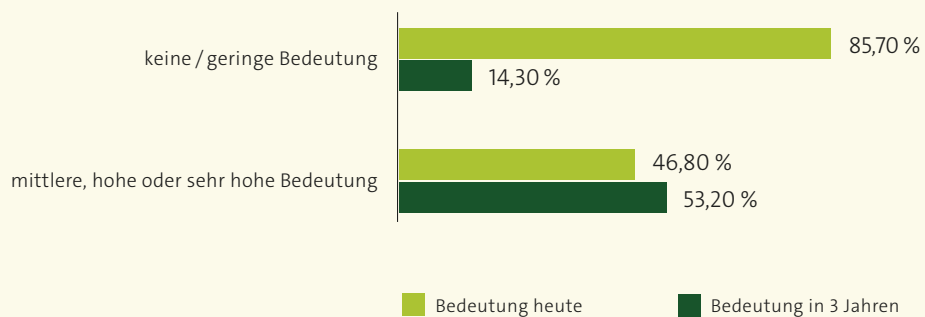


ABB. 17 Aktuelle und zukünftige strategische Bedeutung; n(Bedeutung aktuell) = 42; n(Bedeutung in 3 Jahren) = 42

Signifikante Nutzen Variablen	r	p
Steigerung der Attraktivität des physischen Produktes	.40	< .05
Möglichkeit mehr von Produkten zu verkaufen	.42	< .05
Steigerung der Kundenzufriedenheit	.36	< .05
Synergien zwischen sonst separaten digitalen und physischen Produkten	.54	< .01
Marketing-Effekt	.56	< .01

TAB. 16 Signifikante Korrelation zwischen der Variable Erfolg und den Nutzen

Prädiktor	B	SE	β	R ²	T	Sig
Erfolgsrelevante Nutzen	.784	.713	.63	.396	4.996	P < .001

TAB. 17 Regression zwischen den erfolgsrelevanten Nutzen und der Variable Erfolg

Signifikante Herausforderungen Variablen	r	p
Digital-physische Produkte sind nicht direkt umsatzsteigernd	-.38	< .05
Hoher Aufwand für die Erstellung digital-physischer Produkte	-.38	< .05
Es bestehen rein digitale oder rein physische Produkte, die eine ausreichend ähnliche Funktion erfüllen (Substitute)	-.51	< .01
Es fehlenden Anwendungsbereichen für die Entwicklung von digital-physischen Produkten	-.33	< .05
Es treten technische Probleme bei der Nutzung digital-physischer Produkte auf	-.34	< .05

TAB. 18 Signifikante Korrelation zwischen der Variable Erfolg und den Herausforderungen

Prädiktor	B	SE	β	R ²	T	Sig
Erfolgsrelevante Herausforderungen	-.656	.779	-.535	.286	4.996	P < .001

TAB. 19 Regression zwischen den erfolgsrelevanten Herausforderungen und der Variable Erfolg

Signifikante Praktiken Variablen	r	p
Kunden dabei unterstützen, Schwierigkeiten zu überwinden	.43	< .05
Mitarbeiter mit speziellen Fähigkeiten zu akquirieren	.57	< .01

TAB. 20 Signifikante Korrelation zwischen der Variable Erfolg und Praktiken

Prädiktor	B	SE	β	R ²	T	Sig
Erfolgsrelevante Praktiken	.691	.723	.649	.421	4.975	P < .001

TAB. 21 Regression zwischen den erfolgsrelevanten Praktiken und der Variable Erfolg

Prädiktor	B	SE	β	R ²	T	Sig
Erfolgsrelevante Praktiken	-.354	.64	-.422	.442	-2.874	p = .007

TAB. 22 Regression zwischen den erfolgsrelevanten Praktiken und den erfolgsrelevanten Herausforderungen



- ALLMENDINGER, G., UND LOMBREGLIA, R. 2005. "Four Strategies for the Age of Smart Services," *Harvard Business Review* (83:10), pp. 131–145.
- ASSOCIATION OF BUSINESS SCHOOLS. 2015. "Abs Ranking Reveals 'World Elite' of Business Journals." Retrieved 10.12.2015, from <https://www.timeshigher-education.com/news/abs-ranking-reveals-world-elite-of-business-journals/2018722.article>
- BEER, J. 2009. "Need to Know: Augmented Reality," in: CREATIVITY. p. 1.
- BOLAND, J. R. J., LYYTINEN, K., UND YOUNGJIN, Y. 2007. "Wakes of Innovation in Project Networks: The Case of Digital 3-D Representations in Architecture, Engineering, and Construction," *Organization Science* (18:4), pp. 631–647.
- BORGIA, E. 2014. "The Internet of Things Vision: Key Features, Applications and Open Issues," *Computer Communications* (54), pp. 1–31.
- CREATIVE REVIEW. 2009. "Augmented Reality," *Creative Review* (29:12), pp. 37–38.
- DCMS. 2001. "Creative Industries Mapping Document," Department of Culture, Media and Sport, London, UK.
- EL SAWY, O. A., KRÆMMERGAARD, P., AMSINCK, H., UND VINTHER, A. L. 2016. "How Lego Built the Foundations and Enterprise Capabilities for Digital Leadership," *MIS Quarterly Executive* (15:2), pp. 141–166.
- ENHUBER, M. 2015. "Art, Space and Technology: How the Digitisation and Digitalisation of Art Space Affect the Consumption of Art—a Critical Approach," *Digital Creativity* (26:2), pp. 121–137.
- FARAGO, J. 2017. "Virtual Reality Has Arrived in the Art World. Now What?," in: *The New York Times*.
- GRANEHEIM, U. H., UND LUNDMAN, B. 2003. "Qualitative Content Analysis in Nursing Research: Concepts, Procedures and Measures to Achieve Trustworthiness," *Nurse Education Today* (24), pp. 105–112.
- HERTERICH, M. M., UND MIKUSZ, M. 2016. "Looking for a Few Good Concepts and Theories for Digitized Artifacts and Digital Innovation in a Material World," in: *Thirty Seventh International Conference on Information Systems*. Dublin, Ireland.
- IANSTITI, M., UND LAKHANI, K. R. 2014. "Digital Ubiquity: How Connections, Sensors, and Data Are Revolutionizing Business," *Harvard Business Review* (92:11), pp. 90–99.
- IYER, B. V., N. VENKAT. 2015. "What Comes after Smart Products," *Harvard Business Review Digital Articles*, pp. 2–5.

- JANKOWSKI, S. 2014. "The Sectors Where the Internet of Things Really Matters," Harvard Business Review Digital Articles), pp. 2–4.
- JERNIGAN, S., RANSBOTHAM, S., UND KIRON, D. 2016. "Data Sharing and Analytics Drive Success with Iot," MIT Sloan Management Review.
- LERCH, C., UND GOTSCH, M. 2015. "Digitalized Product-Service Systems in Manufacturing Firms a Case Study Analysis," Research-Technology Management (58:5), pp. 45–52.
- LOWRY, P. B., MOODY, G. D., GASKIN, J., GALETTA, D. F., HUMPHERYS, S. L., BARLOW, J. B., UND WILSON, D. W. 2013. "Evaluating Journal Quality and the Association for Information Systems Senior Scholars' Journal Basket Via Bibliometric Measures: Do Expert Journal Assessments Add Value?," MIS Quarterly (37:4), pp. 993–1012.
- MAASS, W., UND VARSHNEY, U. 2008. "Preface to the Focus Theme Section: 'Smart Products'," Electronic Markets (18:3), pp. 211–215.
- MANGEMATIN, V., SAPSED, J., UND SCHLÜßLER, E. 2014. "Disassembly and Reassembly: An Introduction to the Special Issue on Digital Technology and Creative Industries," Technological Forecasting & Social Change (83), pp. 1–9.
- MAYRING, P. 2008. Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen Und Techniken. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- MILGRAM, P., UND DRASCIC, D. 1997. "Perceptual Effects in Aligning Virtual and Real Objects in Augmented Reality Displays," 41st Annual Meeting of Human Factors and Ergonomics Society,).
- MÜHLHÄUSER, M. 2008. "Smart Products: An Introduction," Constructing Ambient Intelligence – AmI 2007 Workshop), pp. 154–164.
- NOVALES, A., MOCKER, M., UND SIMONOVICH, D. 2016. "It-Enriched 'Digitized' Products: Building Blocks and Challenges," in: Proceedings of the 22nd Americas Conference on Information Systems. San Diego, USA (forthcoming).
- PARMAR, R., MACKENZIE, I., COHN, D., UND GANN, D. 2014. "The New Patterns of Innovation," Harvard Business Review (92:1/2), pp. 86–95.
- PORTER, M. E., UND HEPPELMANN, J. E. 2014. "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition," Harvard Business Review (92:11), pp. 64–88.
- PORTER, M. E., UND HEPPELMANN, J. E. 2015. "How Smart, Connected Products Are Transforming Companies," Harvard Business Review (93:10), pp. 96–114.
- PÜSCHEL, L., RÖGLINGER, M., UND SCHLOTT, H. 2016. "What's in a Smart Thing? Development of a Multi-Layer Taxonomy," in: Thirty Seventh International Conference on Information Systems. Dublin, Ireland.
- ROBSON, K. P., LEYLAND F.; KIETZMANN, JAN. 2016. "ApC Forum1: Extending Business Values through Wearables," MIS Quarterly Executive (15:2), pp. 167–177.
- SABOU, M., KANTOROVITCH, J., NIKOLOV, A., TOKMAKOFF, A., UND ZHOU, X. M., ENRICO. 2009. "Position Paper on Realizing Smart Products: Challenges for Semantic Web Technologies," CEUR Workshop Proceedings).
- SINCLAIR, M. 2015. "Living in the Connected Home," Creative Review (35:10), pp. 26–30.

- SÖNDERMANN, M. 2012. "Datenreport 2012 Zur Kultur- Und Kreativwirtschaft Baden-Württemberg – Eckdaten, Strukturen Und Trends – (Kurzfassung)."
- THORÉN, C. Å., PÄR J.; EDENIUS, MATS. 2014. "Through the Printing Press: An Account of Open Practices in the Swedish Newspaper Industry," *Journal of the Association for Information Systems* (15:11), pp. 779–804.
- WEBSTER, J., UND WATSON, R. T. 2002. "Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review," *MIS Quarterly* (26:2), pp. 13–23.
- WÜNDERLICH, N. V., HEINONEN, K., OSTROM, A. L., PATRICIO, L., SOUSA, R., VOSS, C., UND LEMMINK, J. G. A. M. 2015. "'Futurizing' Smart Service: Implications for Service Researchers and Managers," *Journal of Services Marketing* (29:6/7), pp. 442–447.
- YOO, Y., BOLAND, R. J., LYYTINEN, K., UND MAJCHRZAK, A. 2012. "Organizing for Innovation in the Digitized World," *Organization Science* (23:5), pp. 1398–1408.
- YOO, Y., HENFRIDSSON, O., UND LYYTINEN, K. 2010. "The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research," *Information Systems Research* (21:4), pp. 724–735.

Über die Autoren



JANA RÖCKER ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Reutlingen Research Institute (RRI) der Hochschule Reutlingen und forscht zum Thema Digitalisierung von Produkten. Zuvor absolvierte sie den BSc International Business an der ESB Business School in Reutlingen.



PROF. DR. MARTIN MOCKER ist Professor für Wirtschaftsinformatik an der ESB Business School der Hochschule Reutlingen und affiliiertes Forscher am MIT Sloan Center of Information Systems Research (CISR). Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Digitale Transformation, Unternehmenskomplexität und Unternehmensarchitektur. Seine Forschungsergebnisse wurden u. a. im Harvard Business Review, Sloan Management Review, MIS Quarterly, MIS Quarterly Executive und European Journal for Information Systems veröffentlicht.

Über die MFG Stiftung Baden-Württemberg



Die gemeinnützige MFG Stiftung wurde 2003 als Geschäftsbereich der MFG Medien- und Filmgesellschaft Baden-Württemberg ins Leben gerufen. Stifter ist die Wirtschafts- und Clusterinitiative bwcon (Baden-Württemberg: Connected). Das Ziel der MFG Stiftung ist die Aus- und Weiterbildung sowie die Förderung von Kunst, Kreativität und Kultur. Dabei sind ihre Schwerpunkte die Forschung und Entwicklung in den Bereichen Medien, IT und Film. Die MFG Stiftung vergibt Stipendien, leitet Forschungsprogramme und beauftragt wissenschaftliche Studien.

Mehr Informationen finden Sie im Internet unter
<http://stiftung.mfg.de>

Über die Reihe

Die Berichte aus dem Karl-Steinbuch-Forschungsprogramm präsentieren aktuelle Erkenntnisse und Lösungen an der Schnittstelle von Kreativwirtschaft und Informations- und Kommunikationstechnologie. Ziel der Reihe ist es, Forschungsergebnisse praxisorientiert aufzubereiten und damit neben Wissenschaftlern auch Anwenderbranchen anzusprechen.

Mit dem Karl-Steinbuch-Forschungsprogramm unterstützt die MFG Stiftung Baden-Württemberg seit 2011 besonders innovative Forschungsarbeiten an baden-württembergischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. In fünf Ausschreibungsrunden (2011 – 2016) werden Projekte mit einer Laufzeit von bis zu zwei Jahren realisiert. Das Programm wird aus Mitteln der Zukunftsoffensive III des Landes Baden-Württemberg finanziert. Weitere Informationen und aktuelle Neuigkeiten finden sich im Internet unter www.stiftung.mfg.de.

